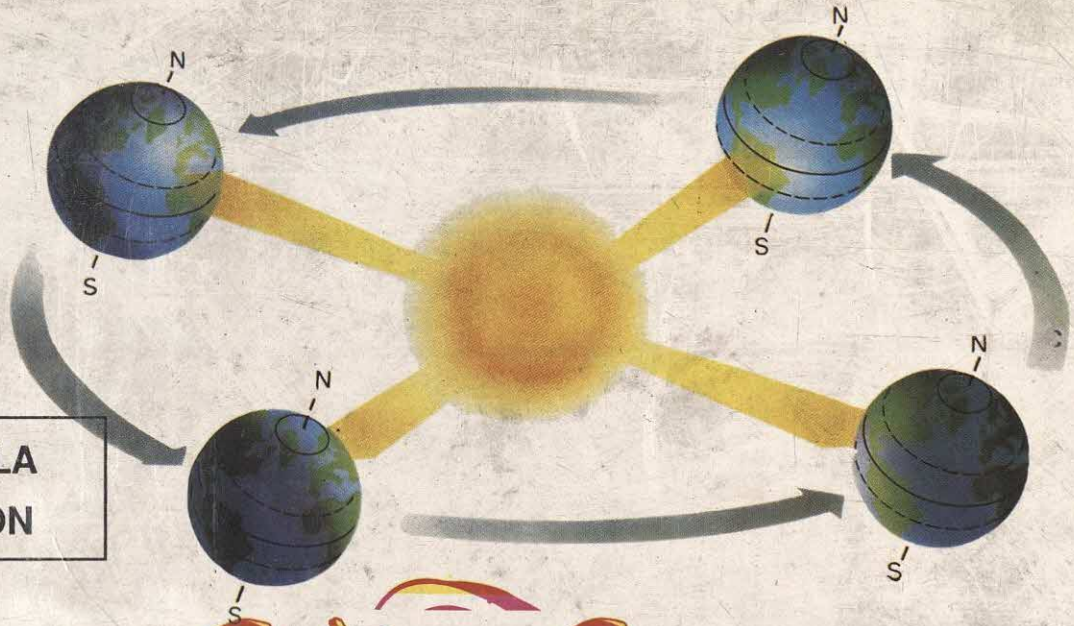


BANGLA
EDITION



নিউ জুনিয়র এনসাইক্লোপীডিয়া

NEW JUNIOR ENCYCLOPEDIA



পীতাম্বর পার্মিশিং কম্পনী প্রাইভেট লিমিটেড

নিউ জুনিয়র এনসাইক্লোপীডিয়া

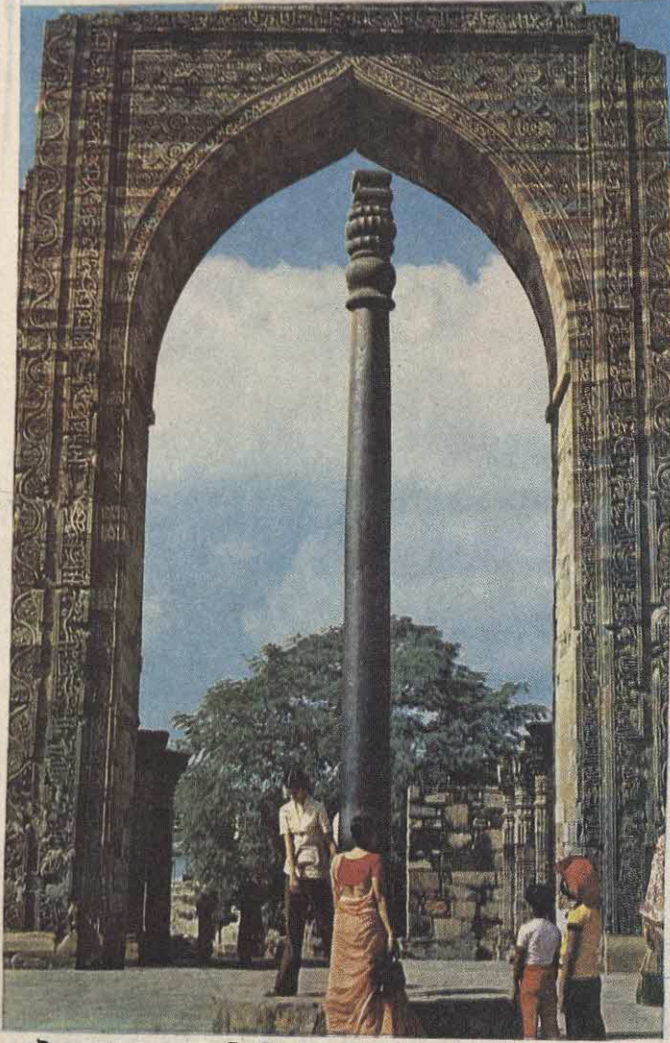
(বিশ্বকোষ)

NEW
JUNIOR ENCYCLOPEDIA



গণতন্ত্র দিবস সমারোহ, নতুন দিল্লী, ভারত

পীতাম্বর



লৌহ স্তম্ভ, নতুন দিল্লী, ভারত

নিউ জুনিয়র এনসাইক্লোপীডিয়া (বিশ্বকোষ)

NEW
JUNIOR
ENCYCLOPEDIA



আরক্ষিত স্থানে বাঘ



উত্তর সাগরে তেল নিষ্কাশনের
জন্য নির্মিত মঞ্চ



গ্রীন্ল্যান্ডের এল্কিমো

নিউ জুনিয়র এনসাইক্লোপীডিয়া

(বিশ্বকোষ)
NEW

JUNIOR ENCYCLOPEDIA

Consultant Editors : C J Tunney and Diane James

Authors : Robert Burton, M C Canning, Ken More,
George Steiner, Kirsten Stephenson

অনুবাদ

ডঃ কমল রানী মিত্র

সম্পাদক

মুঞ্জরীভূষণ ভট্টাচার্য্য



পীতাম্বর পাশ্চিমাঙ্গ কাম্পনী
প্রাইভেট লিমিটেড

© সর্বাধিকার কপিরাইট 1990 (বিশ্বব্যাপী)
দি হেমলিন পাব্লিশিং গ্রুপ লিমিটেড, ইংল্যান্ড

ভারতে পীতাম্বর পাব্লিশিং কম্পানী দ্বারা
“হেমলিন পাব্লিশিং গ্রুপ লিমিটেড, ইংল্যান্ড
থেকে প্রাপ্ত অধিকারে প্রকাশিত

© কপিরাইট সর্বাধিকার 1993 (ভারতে)
পীতাম্বর পাব্লিশিং কম্পানী, 888, ইস্টপার্ক রোড,
করোলবাগ, নতুন দিল্লী-110005 (ভারত)

প্রথম সংস্করণঃ 1993
মূল্যঃ 300 টাকা

LIBRARY, V. K. LIBRARY
Date 20.12.04
Page No. 10880



সূচনা

এই পুস্তকের তথ্য এর মধ্যে সঙ্কলিত সমস্ত
সামগ্রীর (লেখা এবং ছবি সহিত)
সর্বাধিকার “পীতাম্বর বুক কম্পানী” দ্বারা
সুরক্ষিত। এই কারণে কেউ যেন এই পুস্তকের
নাম, উপাধি, নম্বা, ভেতরের বিষয়বস্তু অথবা
চিত্র আদি আংশিক বা পূর্ণরূপে অথবা নৃনাদিক
পরিবর্তিত রূপে ও অন্য কোনও ভাষায় ছাপাবার
অথবা প্রকাশিত করার সাহস না করেন। অন্যথা
আইন অনুযায়ী লোকসান ও আর্থিক ক্ষতির জন্য
উত্তরদায়ী হবেন।

প্রকাশক

প্রকাশক :

পীতাম্বর পাব্লিশিং কম্পানী প্রাইভেট লিমিটেড

888, ইস্টপার্ক রোড, করোল বাগ
নতুন দিল্লী-110005 (ভারত)

টেলিফোনঃ কাছালায়ঃ 7525528, 7770067, 522997
নিবাসঃ 5747161, 5721321, 5737437

ফেক্সঃ 91-11-7776058

মুদ্রক :

রত্নী অফসেট,
C-101, ডী.ডী. এ শেডস,
ওখলা ইন্ড. এরিয়া, প্রথম চরপ,
নতুন দিল্লী-20

© Copyright Hamlyn Publishing 1990 (World rights)
All rights reserved.

Published in India by Pitambar Publishing Company (P)
Ltd.
by arrangement with Hamlyn Publishing Group Limited,
England

© Copyright reserved 1993 (In India) by
Pitambar Publishing Company, Pvt. Ltd.
888, East Park Road, Karol Bagh,
New Delhi-110 005 (INDIA)

First Edition : 1993
Price Rs. 300/-

Notice

All rights reserved. No part of this
publication may be reproduced, stored in
a retrieval system, or transmitted, in any
form or by any means, electronic,
mechanical, photocopying, recording or
otherwise, without the prior permission
of Pitambar Publishing Company.

Publisher

Published by :

Pitambar Publishing Company, (P) Ltd.

888, East Park Road, Karol Bagh,
New Delhi-110 005 (INDIA)

Telephone : Office 7525528, 7770067, 522997
Res. : 5747161, 5721321, 5737437

Fax : 91-11-7776058

Printed at :

Ratna Offset,
C-101, DDA Sheds,
Okhla Ind. Area, Phase-I
New Delhi-20.

প্রকাশকীয়

পৃথিবীতে জ্ঞান-বিজ্ঞানের ভান্ডার তীব্র গতিতে বিস্তৃত বিশাল হয়ে চলেছে। তার মধ্য থেকে কি কি শিখতে হবে, কতটা শিক্ষণ-যোগ্য হবে? অনেক বালক তথা কিশোরাদি এমন হয় যে তাদের বই পড়ার রুচিই থাকে না। কিন্তু সময়-সময় তাদেরও কোনও না কোন কারণে বিজ্ঞপ্তি অথবা কোনও বিশেষ জ্ঞান, আহরণের আবশ্যকতা হয়। এর জন্য আমরা তাদের সন্দর্ভ পুস্তক বা বিশ্বকোষ অনুশীলনের পরামর্শ দিতে পারি। পুণঃ পুণঃ অনুশীলনে তাদের পুস্তক পড়ার অভ্যাস হয়ে যাবে এবং এর এই রুচি সারা জীবন থেকে যাবে। অনেকক্ষণ ধরে পড়ার ধৈর্যও কম লোকেরই হয়। কিন্তু যদি অল্প স্বল্প জ্ঞান আহরণ হয় এবং তা বিভিন্ন বিষয়ে হয়, তবে রুচি জাগে। আর সঙেগ যদি রঙীন চিত্র থাকে, তাহলে তো কথাই নেই।

আপনাদের হাতে এমনই একটি সন্দর্ভ পুস্তক উপস্থাপিত হচ্ছে। বিশ্বকোষের নাম মাত্রই মনে হয় যে বিশাল ভারী এমন একটি পুস্তক হবে যার অনেক খন্ড থাকবে। কিন্তু এখানে অনেক পুস্তকের রাশি একটি পুস্তকেই এসে গেছে। বলতে পারা যায় যে একটি ঘড়াতেই সম্পূর্ণ সাগর সমাহিত হয়েছে। তা সত্ত্বেও কোথাও গুরুভার নেই, আধিক্য নেই। ভাষাও সরল। এই কারণে ছোটদের তথা কিশোরদের জন্যও এর মহত্ত্ব কম নয়। তবে এর মধ্যে কোনও লম্বা-লম্বা শিল্প-বিজ্ঞানসংক্রান্ত বিবরণ দেওয়া হয় নি।

এই পুস্তক হেমলিন দ্বারা প্রকাশিত “নিউ জুনিয়ার এনসাইক্লোপীডিয়া”র অনুবাদ। ভারতীয় পাঠকদের কথা মনে রেখে কোথাও-কোথাও পরিবর্তন করা হয়েছে। মূল পুস্তক খুব লোকপ্রিয় হয়েছে। এই কারণে অধিক পরিবর্তন উচিত মনে হয়নি।

বাংলাতে এইরকম বিশ্বকোষ আর নেই যার মধ্যে একই পুস্তকে সকল বিষয়ের জ্ঞান লব্ধ হয়। এই দৃষ্টিতে এই বিশ্বকোষ অতুলনীয়। একে অধিকাধিক প্রামাণিক বানাবার চেষ্টা করা হয়েছে।

আমাদের বিশ্বাস যে সকল স্কুল, পুস্তকালয় এবং কার্যালয়গুলিতে অবশ্য এই পুস্তক গৃহীত হবে। মাতাপিতা ছোটদের এই বিশ্বকোষ উপহার দিলে, এ সমস্ত পরিবারের উপকারে আসবে, কল্যাণ হবে।

- প্রকাশক -

বিষয় সূচি



ব্রহ্মাণ্ড এবং আমাদের সংসার (The Universe and the World We Live In)

সৌরমন্ডল	10
গ্রহ, সূর্য ও চন্দ্র	12
সূর্য ও চন্দ্রের প্রভাব	14
পৃথিবীর নির্মাণ, গঠন	16
পৃথিবী ও বায়ুমন্ডল	18
পৃথিবীর উপর জল	20
পৃথিবীর গতি	22
ভূমি	24
জীবাস্ম	26
খাত ও জলবায়ু	28
আমাদের সংসার	30
উত্তর আমেরিকা	32
দক্ষিণ আমেরিকা	36
আফ্রিকা	40
এশিয়া	44
ইউরোপ	48
অস্ট্রেলেশিয়া	52
আর্কটিক এবং অন্টার্কটিক	56
মানব প্রজাতি	58
জনসংখ্যা	60
বিশ্বের ধর্ম	62

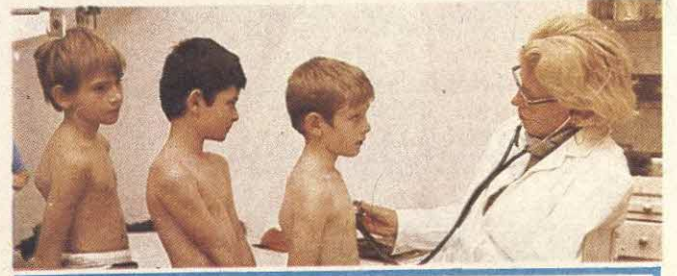
গাছপালা এবং জীব-জন্তু (Plants and Animals)

সজীব ও নিরজীব পদার্থ	66
ক্রমোন্মেয়	68
শৈবাল, লাইকেন, কাই তথা পর্ণাণ্ডগ	70
শঙ্কুধারী উদ্ভিদ	72
পুষ্পিত উদ্ভিদ	74
উপযোগী উদ্ভিদ	76
অসামান্য উদ্ভিদ	78
সরল প্রাণী	80
সংস্থিত-পাদ প্রাণী	82
মাছ	84
উভচর তথা সরীসৃপ	86
বিলুপ্ত সরীসৃপ	88
পক্ষী কি করে থাকে	90
পক্ষীদের প্রকার ভেদ	92
স্তন্যপায়ী	94
শাকাহারী স্তন্যপায়ী	96
মাংসাহারী স্তন্যপায়ী	98
সামুদ্রিক স্তন্যপায়ী	100



বিষয় সূচি

অসামান্য স্তন্যপায়ী	102
বানর, এপ এবং মনুষ্য	104
গৃহপালিত স্তন্যপায়ী	106
প্রকৃতির কার্য	108
মরুস্থল	110
ধ্রুবীয় প্রদেশ তথা পর্বত	112
সমুদ্র	114
সমুদ্রতট	116
নদী ও বিল	118
ঘাসভূমি	120
বর্ষা বন	122
নাতিশীতোষ্ণ বন	124
সংকটগ্রস্থ বন্য প্রাণী	126
সুরক্ষিত বন্য প্রাণী	128

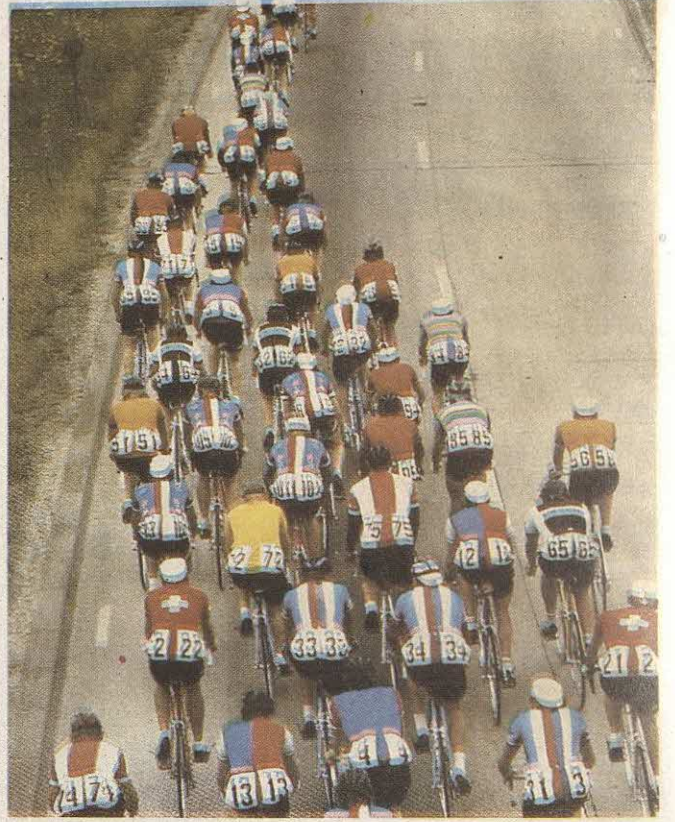


আমরা কি ভাবে বাস করি (How We Live)

আবাস	130
প্রাসিদ্ধ অটালিকা	132
ভবন-নির্মাণের বিশিষ্ট জ্ঞান	134
আধুনিক ভবন	136
ভবনে সেবা-সমূহ	138
শক্তি	140
আগবিক শক্তি	142
কয়লা	144
পেট্রোলিয়াম	146
বিদ্যুৎ শক্তি	148
শক্তির ছোট ছোট সাধন	150
কৃষি ও মাছধরা	152
পাঁউরুটি	154
খাদ্য-পরিরক্ষণ	158
জল	160
পোশাক	162
বস্ত্র	164
দৈনিক জীবনের বস্তুসকল	166
শিক্ষা	172
স্বাস্থ্য	174
হাসপাতাল	176
মুদ্রা (টাকা পয়সা)	178
ব্যাংক	180
ব্যবসায়	182
বন্দর, পোতাশ্রয়	184
বিশিষ্ট নির্যাত	186
খরিস্দারী	188
বিজ্ঞাপন	192

পরিবহন ও সঞ্চার (Transport and Communications)

পরিবহনের ইতিহাস	194
পথ পরিবহন	196
পথ সমূহ	198
রেল	200
জাহাজ	202
জলসহী বিমান	204
বায়ুযান	206
অন্তরীক্ষ অনুসন্ধান	208
অন্তরীক্ষে মানব	210
ডাকসেবা	212
দূর সঞ্চার	214
মুদ্রণ	216
কম্পিউটার	218
রেডিও	220
দূরদর্শন	222
রেডিও স্থিতি-অন্বেষণ	224



কলা এবং মনোরঞ্জন (Arts and Entertainment)

সঙ্গীত	226
সঙ্গীতের ক্রমোন্মেষ	228
নৃত্যকলা	230
চিত্রকলা এবং মূর্তিকলা	232
চিত্রকলার ক্রমোন্মেষ	234
হস্তকৌশল	236
সাহিত্য	238
রঙগম্ভ	240
ফিল্ম ও দূরদর্শন	242
খেলা	244
ক্রীড়া	246
অনুক্রমণিকা	249

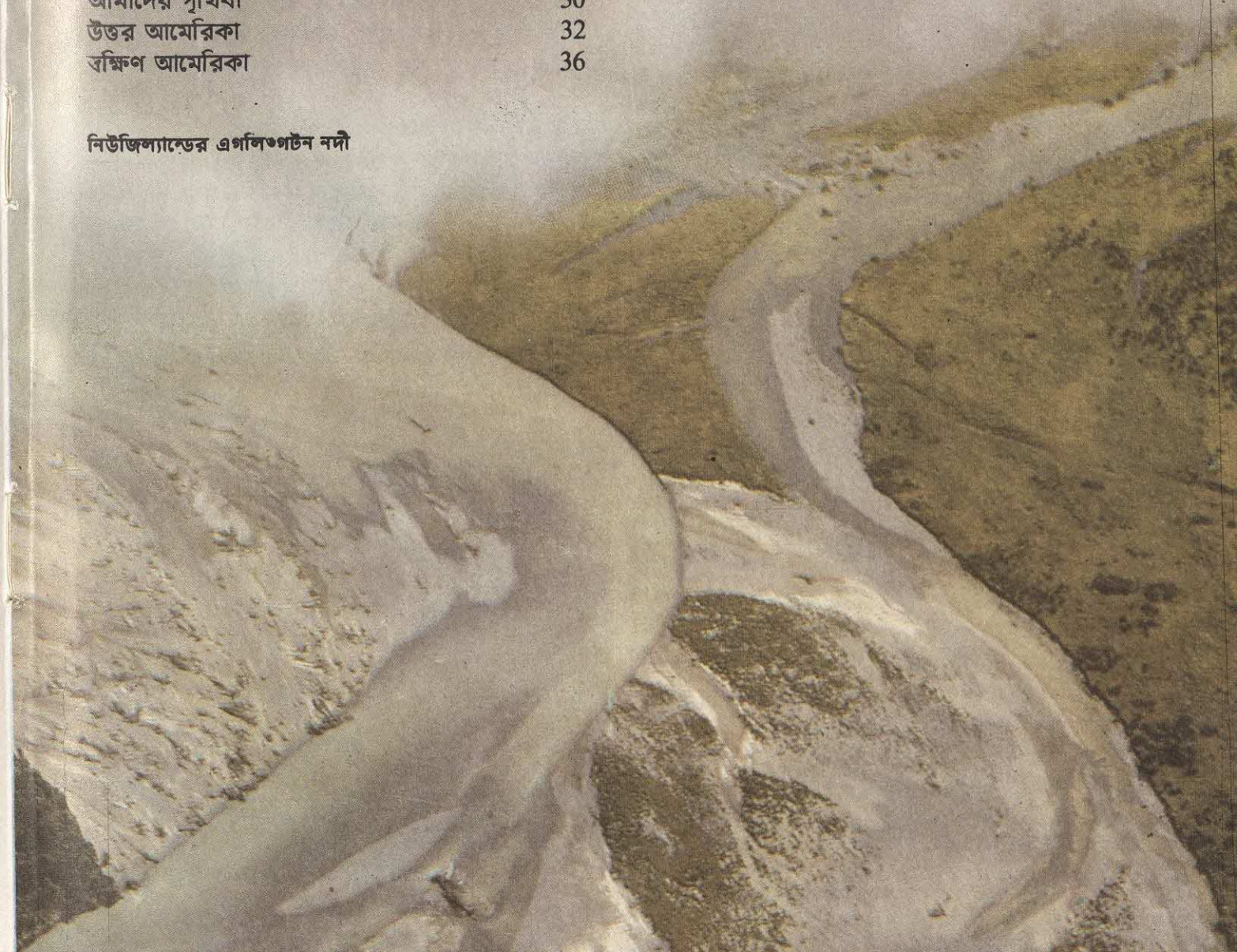


ব্রহ্মান্দ এবং আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live in)

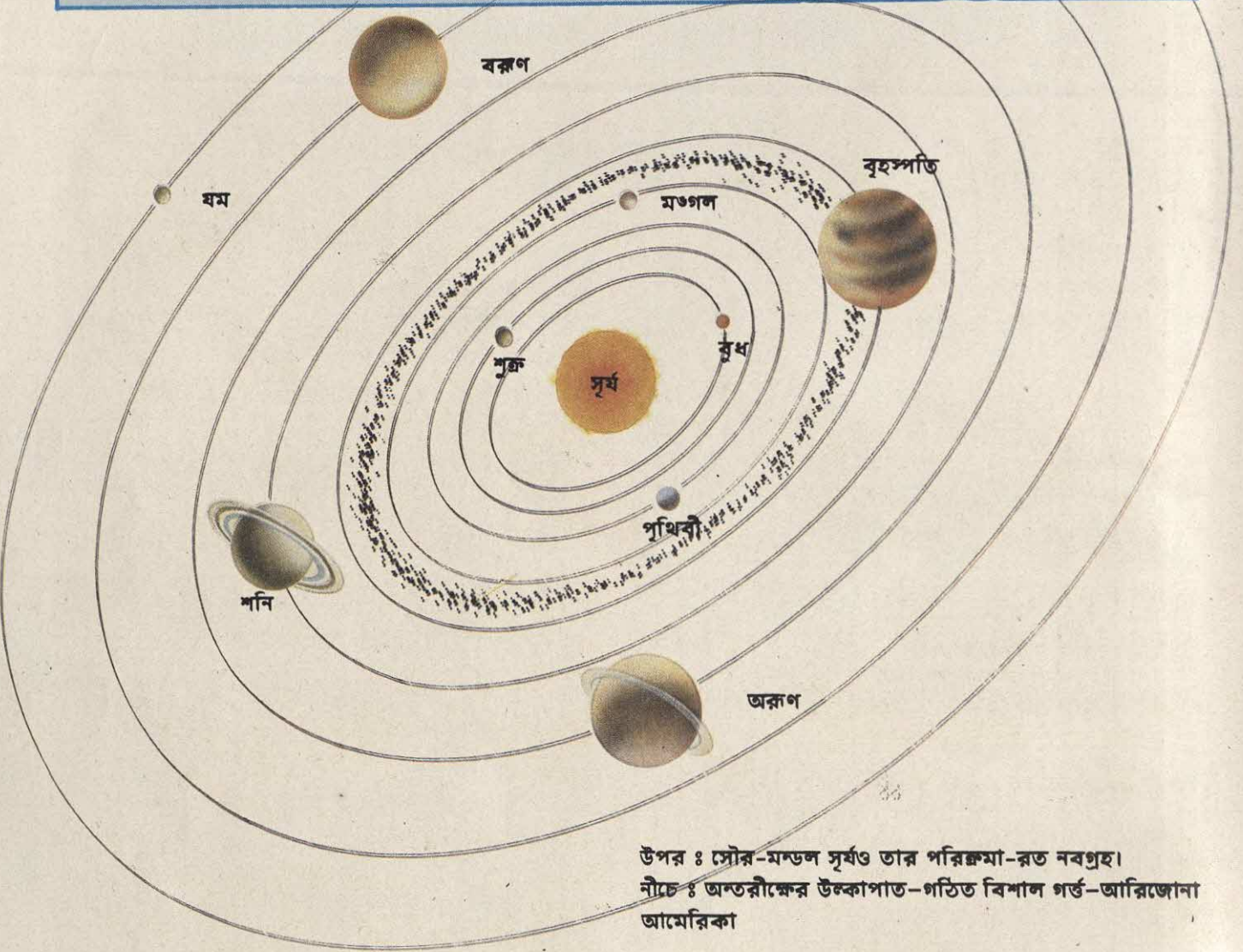
সৌর মন্ডল	10	আফ্রিকা	40
সূর্য, চন্দ্র এবং গ্রহগণ	12	এশিয়া	44
সূর্য, চন্দ্রের প্রভাব	14	ইউরোপ	48
পৃথিবীর নির্মাণ গঠন	16	অস্ট্রেলেশিয়া	52
পৃথিবী আর বায়ুমন্ডল	18	আর্কটিক এবং অন্টার্কটিক	56
পৃথিবীর উপর জল	20	মানব প্রজাতি	58
পৃথিবীর গতি	22	জনসংখ্যা	60
ভূমি	24	বিশ্বের ধর্ম	62
জীবাস্ম	26		
খাতু ও জলবায়ু	28		
আমাদের পৃথিবী	30		
উত্তর আমেরিকা	32		
দক্ষিণ আমেরিকা	36		

নিউজিল্যান্ডের এগলিগটন নদী



(সৌর-মন্ডল)

(The Solar System)



উপর : সৌর-মন্ডল সূর্য ও তার পরিভ্রমণ-রত নবগ্রহ।

নীচে : অন্তরীক্ষের উল্কাপাত-গতিত বিশাল গর্ত-আরিজোনা
আমেরিকা

সূর্যের পরিভ্রমণ করে নবগ্রহ। আমাদের পৃথিবী তাদের মধ্যে একটি। সূর্যের এই পরিবারকে সৌরমন্ডল বলে। সূর্য নিজের গ্রহদের মহাকর্ষ (মাধ্যাকর্ষণ) শক্তি দ্বারা বেধে রাখে। বস্তুদের আকর্ষিত করে রাখার শক্তি হল মহাকর্ষ। কোনও বস্তু তুমি ফেলে দেও তো তা ধরিত্রীর উপর এই কারণেই পড়ে। সূর্য, পৃথিবী ও অন্যান্য গ্রহগণের নিজের নিজের গুরুত্ব থাকে, যা বিভিন্ন শক্তি দ্বারা আকর্ষিত করে। সূর্য আর গ্রহদের পারস্পরিক অভিকর্ষের শক্তি তাদের নিজের নিজের স্থানে ধরে রাখে।

সূর্য আর তার গ্রহদের সৌরমন্ডল বলা হয়। সূর্য পৃথিবীর উপরের সর্বপ্রকার জীবনের স্রোত। সূর্যের উত্তাপ ও আলোক বিনা আমাদের জীবন ধারণ সম্ভব নয়।



সৌরমন্ডলের সদস্য

সৌরমন্ডলের কেন্দ্র হল সূর্য। সূর্য একটি নক্ষত্র। নক্ষত্রগণ নিজের নিজের উত্তাপ ও প্রকাশ নিজেরাই উৎপন্ন করে। গ্রহগণের নিজের কোনও তাপ অথবা প্রকাশ হয় না। তারা সূর্য থেকে তাপ ও প্রকাশ নেয়। সৌর-মন্ডলে সূর্য ও গ্রহদের ছাড়া ত্রিশের অধিক উপগ্রহ, হাজার হাজার ক্ষুদ্র গ্রহ, উল্কা ও ধূমকেতু আছে।

গ্রহ (Planets)

নবগ্রহদের নাম-বুধ, শুক্র, পৃথ্বী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, অরুণ, বরুণ আর যম। পৃথিবী, মঙ্গল, আর কিছু অন্য গ্রহ জড়পিন্ড। বৃহস্পতি, শনি আদি অন্য গ্রহ দ্রব ও বাষ্প দিয়ে গড়া বিশাল পিন্ড। আমরা যতটা জানি, পৃথিবীই শুধু জীবাব্যাহার।

সূর্য ও একে অন্যের থেকে লক্ষ লক্ষ কিলোমিটার দূরে অবস্থিত হওয়াতে গ্রহগণ পরস্পর ধাক্কা খায় না। সূর্যের চারিদিকে এদের পরিক্রমার পথকে কক্ষ (orbit) বলে। প্রত্যেক গ্রহ দীর্ঘবৃত্তীয় কক্ষের-পথে ভ্রমণ করে।

কোনও গ্রহের সূর্যের চারিদিকে নিজের কক্ষের মধ্যে ভ্রমণে যতটা সময় লাগে তাকে এক বর্ষ বলে। পৃথিবীর বর্ষ 365 দিন থেকে কিছু অধিক হয়। প্রত্যেক চতুর্থ বর্ষে, লীপ বর্ষে ফেব্রুয়ারী মাসে একদিন বাড়িয়ে অধি-সময় পূরা করা হয়। বুধের বর্ষ পৃথিবীর 88 দিনের সমান। আবার যমের বর্ষ 90,000 এর অধিক দিন হয়।

সূর্যের পরিক্রমার সাথে-সাথে গ্রহগণ নিজ নিজ অক্ষ (চক্রদণ্ডের) উপর লাটুর মত ঘুরতে থাকে। অক্ষের উপর ঘুরে আসার সময়কে দিন বলে। পৃথিবীর এক দিন 24 ঘন্টায় হয়।

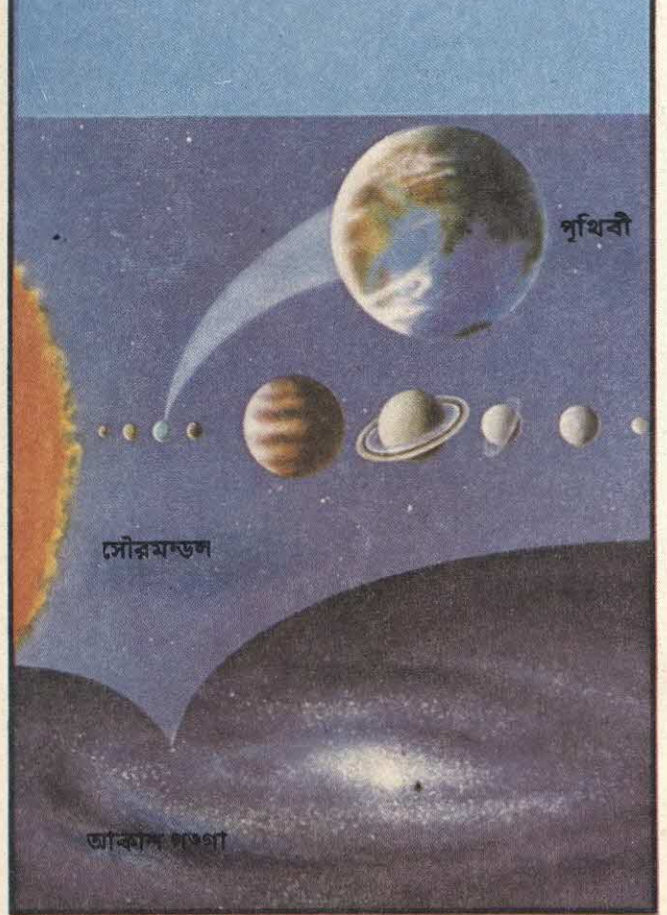
উপগ্রহ (Moons)

গ্রহগণ যেমন সূর্যের পরিক্রমা করে তিক তেমনই কিছু গ্রহের পরিক্রমা তাদের উপগ্রহ করে। পৃথিবীর উপগ্রহ চন্দ্র। অন্য গ্রহদেরও চন্দ্র আছে। বিশাল গ্রহ বৃহস্পতির কম থেকে কম 16 আর শনির 20 উপগ্রহ আছে। এই রকম অরুণের 5 আর মঙ্গলের বরুণের দু'টি দু'টি তথা যমের একটি উপগ্রহ আছে।

অন্তরীক্ষতে আমরা কোথায় আছি ?

অন্তরীক্ষতে সৌরমন্ডলের কথা চিন্তা করলে মনে হয় এ খুব বিশাল। কিন্তু ব্রহ্মান্ডের তুলনায় খুব ছোট। পৃথিবী ও দূরস্থ নক্ষত্র রাশি ব্রহ্মান্ডের অন্তর্গত। এইজন্য ব্রহ্মান্ড সব থেকে বড়। তার থেকে বড় আর কিছু নেই।

কোটি কোটি নক্ষত্র-সমূহকে মন্দাকিনী বলে। ব্রহ্মান্ডতে কোটি-কোটি মন্দাকিনী আছে। তাকে আকাশ-গগণ বলে। সূর্য এই আকাশ গগণের কোটি-কোটি নক্ষত্রের মধ্যে একটি।



ক্ষুদ্র গ্রহ আর উল্কা (Asteroids or Meteors)- পাথরের হাজার হাজার বড়-বড় টুকরা সূর্যের পরিক্রমা করে। এদের ক্ষুদ্র-গ্রহ বলে। সব থেকে বড় ক্ষুদ্র-গ্রহ সেরেস (Ceres) এর ব্যাস 1000 কিলোমিটার। পাথর অথবা ধাতুর কোটি কোটি টুকরা প্রতিদিন পৃথিবীর কাছে এসে যায়। বায়ুর সত্ত্বা ঘর্ষণের কারণে, এগুলি তপ্ত হয়ে ওঠে। জোর দীপ্ত উৎপন্ন হয়। আমরা বলি যে কোনও তারা ছুটল। উল্কার যে ভাগ পৃথিবীতে এসে পড়ে, তাদের উল্কা-পিন্ড বলে।

সূর্য, চন্দ্র এবং গ্রহ

(The Sun, Moon and Planets)

সৌর মন্ডলের সদস্য-সূর্য, গ্রহ এবং উপগ্রহ-একে অন্যের থেকে ভিন্ন। কোনটা অগ্নির গোলার মত, আবার কোনটা একেবারে শীতল। কোনটা অত্যন্ত উজ্জ্বল, দীপ্তিমান, আবার কোনটা একেবারে অন্ধকারাচ্ছন্ন। কোনও গ্রহ পাথর ও ধাতু দ্বারা নির্মিত জড়পিণ্ড, আবার অন্যরা গ্যাসের গোলা।

সূর্য

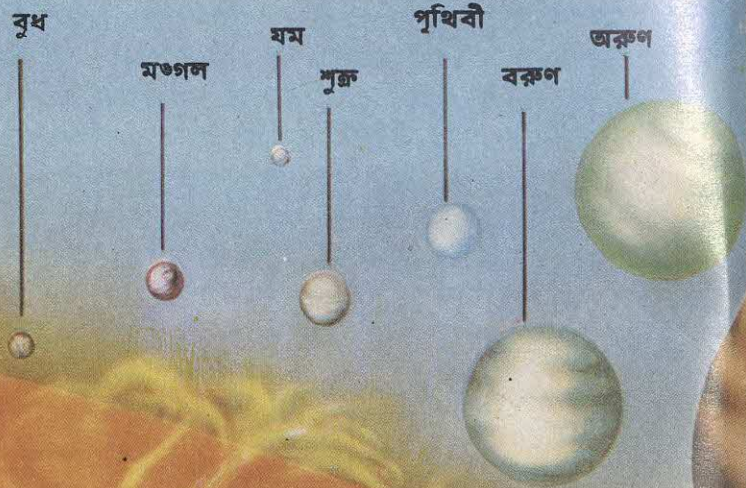
সৌরমন্ডলের কেন্দ্র সূর্য এত উজ্জ্বল ও দীপ্তিমান যে সূর্যের দিকে সোজা তাকান যায় না। এই গ্রহের ব্যাস পৃথিবীর ব্যাসের থেকে শত গুণেরও অধিক। এর বহির্ভাগ ফুটন্ত জলের থেকে 60 গুণ অধিক গরম। পৃথিবীর লোকদের জন্য সূর্য আকাশের সব থেকে বড় আর মহত্বপূর্ণ পিণ্ড। সূর্য শক্তি, উত্তাপ এবং আলোক দেয়, ঐ ছাড়া জীবন সম্ভব হয় না। সত্য এই যে সূর্য খুবই ছোট একটি নক্ষত্র। সূর্যের থেকেও বড় কোটি-কোটি অন্য নক্ষত্র রাশি আছে, কিন্তু তারা এত দূরে আছে যে দেখা যায় না।

সৌর-মন্ডলের গ্রহঃ পরস্পর আর সূর্যের তুলনায় তাদের আকার।

চন্দ্র

চন্দ্র আমাদের নিকটতম প্রতিবেশী। অন্তরীক্ষের এমন একটি গ্রহ, যেখানে মানুষ পৌঁছে গেছে। এর আকার পৃথিবীর চতুর্থ ভাগের এক ভাগ। সূর্যের তুলনায় এই গ্রহ খুবই ছোট। আকাশে চন্দ্র প্রায় সূর্যের মতই দেখায় কেন না সূর্যের দূরত্ব এর দূরত্বের তুলনায় 400 গুণ অধিক। চন্দ্র আকাশে উজ্জ্বল দেখায়, কিন্তু এর নিজের কোনও আলোক নেই। চন্দ্রের আলোক সূর্যেরই প্রত্যাবর্তিত প্রকাশ মাত্র।

চন্দ্রের পৃথিবীর চারিদিকে ঘুরে আসতে প্রায় 24 দিন লাগে। এই গ্রহ নিজের অক্ষতেও একবার ঘুরতে 24 দিন লাগায়। এই কারণেই এর এক ভাগই সর্বদা পৃথিবীর দিকে থাকে। 1959 পর্যন্ত এর দ্বিতীয় ভাগ অজ্ঞাত ছিল। 1959 সালে একটি রাশিয়ার অন্তরীক্ষ-যান এর ছবি তুলে নিয়েছিল।



ব্রহ্মান্দ ও আমাদের সংসার পৃথিবী

(The Universe and the World We Live In)

গ্রহ

রাত্রিকালে যখন আকাশ পরিষ্কার থাকে তখন বুধ, শুক্র, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি আর কখনও-কখনও অরুণকে দেখতে পাওয়া যায়। বরুণ আর যমকে দূরবীনের সহায়তায় দেখতে পাওয়া যায়। নক্ষত্রদের নিম্প্রভ প্রকাশের দ্বারা নক্ষত্রও গ্রহদের মধ্যে ভেদ করা যেতে পারে। গ্রহদের প্রকাশ এক-সমান হয়। তারা যে গতিশীল, সেটা বোঝা যায়।

বুধ (Mercury)—সব চেয়ে ছোট গ্রহ যার বাহ্যিকার চন্দ্রের মত মনে হয়। এই গ্রহ সূর্যের সবচেয়ে নিকটে, এই জন্য এই গ্রহ খুব গরম। এই গ্রহে চন্দ্রের মতই বায়ু আর জল নেই।

শুক্র (Venus)—শুক্র পৃথিবীর নিকটতম গ্রহ। সূর্য আর চন্দ্রমাকে ছেড়ে সকলের থেকে দীপ্তিমান গ্রহ। এর উপরিভাগ ঘন মেঘে ঢাকা। একে “ভোরের তারা” বলে।

পৃথিবী (Earth)—মনে হয়, কেবল এরই উপর জীবন আছে। সূর্যের থেকে এর দূরত্ব এতটাই, যাতে জীবন-ধারীদের জন্য যতটা আলো ও উত্তাপ আবশ্যিক, ততটাই পাওয়া যায়।

মঙ্গল (Mars)—একে লাল গ্রহও বলে। কেননা এর উপরিভাগ লাল মরুভূমি দিয়ে ঢাকা। এর মধ্যে পাহাড়ও আছে।

বৃহস্পতি (Jupiter)—দ্রব এবং গ্যাসের মিশ্রণ—এ হ'ল সব চেয়ে বড় গ্রহ। এর উপরিভাগে একটি বড় লাল রঙের কলঙ্ক, দাগ দেখা যায়। এ গতিশীল মেঘ।

শনি (Saturn)—এই গ্রহও বৃহস্পতির মত দ্রব আর গ্যাস দ্বারা নির্মিত। এর চতুর্দিকে সুন্দর বলয় আছে, যা বরফ দিয়ে ঢাকা পাথরের ছোট-ছোট টুকড়ো দিয়ে গঠিত।

অরুণ ও বরুণ (Uranus and Neptune)—এই গ্রহদ্বয়ের দূরত্ব অধিক হওয়ার দরুণ এদের সম্বন্ধে নিশ্চিত রূপে কিছু বলা যায় না। হতে পারে, এই দু'টি গ্রহই সম্ভবতঃ গ্যাস আর দ্রব দ্রব্য নির্মিত।

যম (Pluto)—সূর্য থেকে প্রায় 600 কোটি কিলোমিটার দূরে অবস্থিত গ্রহ। খুবই শীতল ও অন্ধকারাচ্ছন্ন হওয়া উচিত।

শনি

বৃহস্পতি

পৃথিবীর পরিক্রমা-রত



পৃথিবী

চন্দ্র

সূর্য আর চন্দের প্রভাব

(Effects of the Sun and the Moon)

চন্দ্র পৃথিবীর চারিদিকে ঘোরে। পৃথিবী সূর্যের চারিদিকে নিরন্তর ঘুরছে। এর সাথে-সাথে সৌর-মন্ডল আকাশ-গওগাতে তীব্র গতিশীল থাকে। এই গতিতে যে পরিবর্তন হয়, তা আমাদের দৈনিক জীবনে প্রভাব আনে।

দিন রাত

পৃথিবী আকারে গোল। সূর্যের আলো এক বারে কেবল এর অর্ধভাগেই পড়ে। এইজন্য পৃথিবীর অর্ধভাগে দিন ও অন্য অর্ধভাগে রাত থাকে। পৃথিবী নিজের চক্রদণ্ডে 24 ঘন্টায় এক বার ঘোরে। অতঃ দিন-রাতের অবধি 24 ঘন্টা হয়। পৃথিবী নিরন্তর ঘুরতে থাকে, এইজন্য দিন-রাত হতেই থাকে।

সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত-পৃথিবী পূর্ব দিক দিয়ে ঘোরে, যেই কারণে সূর্যের পূর্ব দিকে উদয় আর পশ্চিম দিকে অস্ত হয় বলে প্রতীত হয়।

ঋতু

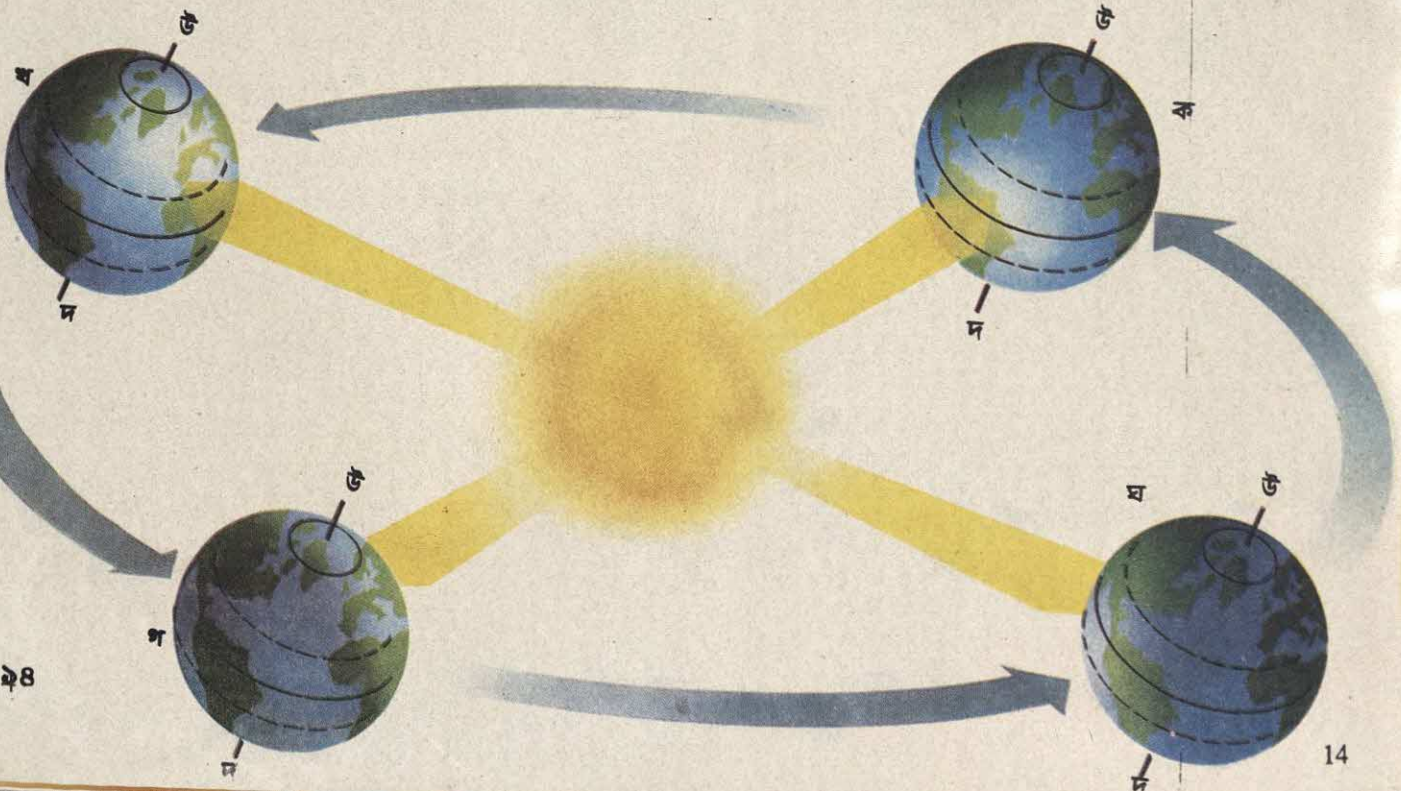
পৃথিবী সূর্যের চারিদিকে বৎসরে একবার চক্কর লাগায়।

এই ঘোরার কারণে ঋতু বদলায়। গ্রীষ্ম, বর্ষা, শীত, বসন্ত চারটি মুখ্য ঋতু। বিভিন্ন ঋতুদের মধ্যে মৌসুমের পরিবর্তনে প্রাণী ও গাছপালার উপরে প্রভাব পড়ে।

ঋতুগুলি বদলায় কেন?—পৃথিবী সূর্যের পরিক্রমা করার সময় এক দিকে একটু ঝুঁকে থাকে। এই ঝোঁকার জন্য ঋতুদের আবির্ভাব হয়। জুন মাসে পৃথিবীর উত্তর মেরু সূর্যের দিকে ঝুঁকে থাকে এই কারণে উত্তর গোলার্ধে গরম

ঋতুগণ

- ক মার্চ-উত্তর গোলার্ধে বসন্ত আর দক্ষিণ গোলার্ধে হেমন্ত হয়।
- খ জুন-উত্তর মেরু সূর্যের দিকে ঝুঁকে থাকার কারণে উত্তর গোলার্ধে গরম আর দক্ষিণ গোলার্ধে শীত হয়।
- গ সেপ্টেম্বর-উত্তর গোলার্ধে হেমন্ত আর দক্ষিণ গোলার্ধে বসন্ত হয়।
- ঘ ডিসেম্বর-দক্ষিণ মেরু সূর্যের দিকে ঝুঁকে থাকার কারণে উত্তর গোলার্ধে শীত আর দক্ষিণ গোলার্ধে গ্রীষ্ম হয়।



আর দক্ষিণ গোলার্ধে শীত হয়। ছয় মাস পরে ডিসেম্বরে দক্ষিণ মেরু সূর্যের দিকে ঝোঁকে। এই সময়ে দক্ষিণ গোলার্ধে গ্রীষ্ম হয়। এদের মধ্যে হেমন্ত আর বসন্ত ঋতু আসে।

ভূমধ্যসাগর নিকটে যে স্থান, সে স্থান পুরো বৎসর সূর্যের নিকটে থাকে। এখানে সর্বদা গরমকাল থাকে।



উপর : শীতকালে হিমপাতের দৃশ্য
নীচে : বসন্তের প্রস্ফুটিত পুষ্পরাশি

ঋতুগুলি কেমন হয় : প্রত্যেক ঋতু অন্যের থেকে ভিন্ন হয়।

গ্রীষ্ম কালে কড়া রৌদ্র এবং গরম হয়। কোন কোন পশুদের ঘন লোম ঝরে যায়।

বর্ষাকালে মেঘ জমতে আরম্ভ করে। মৌসুম ঠান্ডা হতে আরম্ভ করে আর বর্ষা হয়।

শীতকালে ঠান্ডা পড়ে। কোন কোন স্থানে বরফও পড়ে। যে স্থানে অধিক ঠান্ডা পড়ে সেখানে কোন কোন পশু শীতনিদ্রার আশ্রয় নেয়।

বসন্ত কালে ঋতু সুন্দর হয়। খুব ফুল ফোটে। গাছ পালা সবুজ পাতাতে ভরে যায়।

জোয়ার-ভাটা

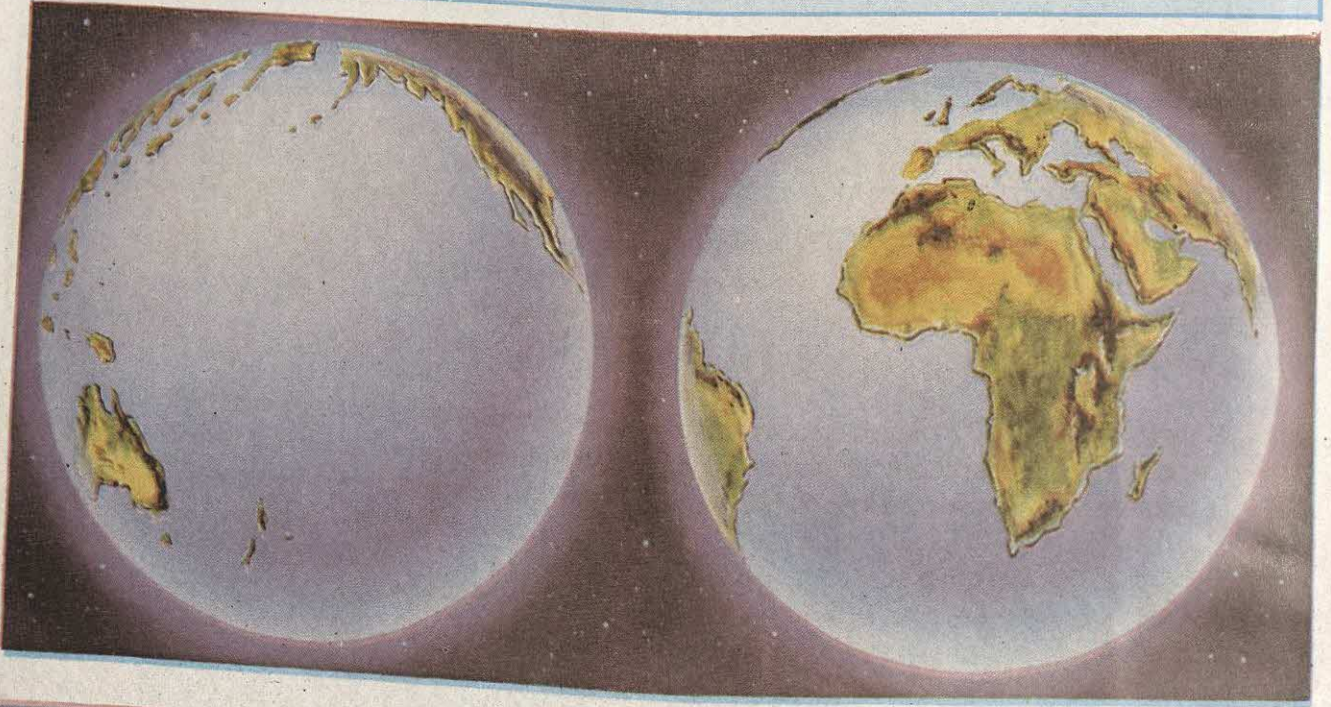
পৃথিবীর পরিক্রমা করতে থেকে চন্দ্র নিজের অভিকর্ষ শক্তি দ্বারা সমুদ্রের নিজের দিকে আকর্ষণ করে। এই কারণে সমুদ্রে জোয়ার-ভাটা আসে। সূর্যও জোয়ার-ভাটার উপর প্রভাবশীল।

সমুদ্র কিনারে তোমরা নিশ্চয় দেখেছ যে কখনও-কখনও জল তট পর্যন্ত পৌঁছে যায়। একে জোয়ার বলে। জল তট থেকে নীচে নেবে গেলে ভাটা হয়। অধিকাংশ স্থানে দিনে দুইবার জোয়ার-ভাটা আসে।



পৃথিবীর আকার, গঠন

(The Structure of the Earth)



পৃথিবীর ভাগ

পৃথিবী, পিন্ড, তরল ও গ্যাস জাতীয় পদার্থদের দিয়ে গড়া। এদের ক্রমানুসারে বায়ুমন্ডল (atmosphere) জল-মন্ডল (hydrosphere) আর স্থল-মন্ডল (lithosphere) বলে।

বায়ুমন্ডল-এ হ'ল বায়ু দ্বারা ঘেরা পৃথিবীর বাইরের অংশ। আমরা একে ছাড়া জীবন ধারণ করতে পারি না, কেন না এতে অক্সিজেন আছে, যা শ্বাস নেবার জন্য আবশ্যিক হয়। বায়ুমন্ডল সূর্যের তেজপূর্ণ কিরণ থেকেও আমাদের রক্ষা করে।

জলমন্ডল-পৃথিবীর বহির্ভাগের প্রায় 70 প্রতিশত অংশ মহাসাগর, সাগর, নদী আর ঝিল রূপী জল দ্বারা ঢাকা আছে। স্থল মন্ডলের বহির্ভাগের গভীর ও নীচু স্থান গুলিতে আর পৃথিবীর ভূমির নীচেও জল আছে। কখনও-কখনও ভূমিগত জল ঝর্ণা রূপে বাইরে বের হয়। বর্ষা থেকেও অনেক জল পাওয়া যায়।

স্থলমন্ডল-এ হল পৃথিবীর পিন্ডভাগ, যা মুখ্য রূপে পাথর ও ধাতুদের দ্বারা গড়া।



সব থেকে উপরে : পৃথিবীর দুই দিকের চিত্র
দ্বারা বোঝা যাচ্ছে যে পৃথিবীর কতটা ভাগ জল দিয়ে ঢাকা

উপরে : অন্তরীক্ষ থেকে তোলা পৃথিবীর এক ভাগের
চিত্রতে নীল নদীর ব-দ্বীপ (ডেল্টা) আর
মধ্যপূর্বের কিছু ভাগ দেখান হয়েছে।

বৈজ্ঞানিকদের মতে পৃথিবী সাড়ে চার অর্বিদ বর্ষ পূর্বে সূর্যের
চারিদিকের ছড়ান গ্যাস আর ধূলা দিয়ে গঠিত। ভারী
পদার্থদের দ্বারা পৃথিবীর কেন্দ্রীয় অথবা অন্তর্ভাগ এবং
হালকা পদার্থদের দ্বারা ভূ-পর্পটী অথবা বহির্ভাগ গঠিত
হয়েছে।

পৃথিবীর ভিতর

পৃথিবীর পিণ্ড ভাগ-স্থলমন্ডল-কতিপয় বিভিন্ন স্তরে বিভক্ত যা ক্রমশঃ একে অন্যের সঙ্গে মিলিত হয়েছে। কেন্দ্র থেকে বাইরের দিকের এই স্তর গুলিকে অভ্যন্তর স্তর, বহিঃস্তর, ম্যান্টল, (অগ্নি শিখার আবরণ) এবং ভূ-পর্পটী (পৃথিবীর বাইরের কঠিন আবরণ বা ভূত্বক বলা হয়।

অভ্যন্তর-স্তর-পৃথিবীর বর্হিভাগ থেকে 5000 কিলো-মিটার নীচে হবার দরুণ এখানে কেউ পৌঁছতে পারেনি। বৈজ্ঞানিকদের বিচারে এই ভাগ শক্ত পিণ্ড ও ভারী এবং লৌহ ও নিকেল নামক ধাতুবিশেষে গঠিত।

বহিঃস্তর-2200 কিলোমিটার পুরু বা ঘন এই ভাগ সম্ভবতঃ গরম আর তরল অবস্থাতে আছে।

ম্যান্টল-বহিঃস্তরের চারিদিকে স্থিত এই ভাগ প্রায় 900 কিলোমিটার পুরু হয়। এই ভাগ ভারী পাথর দিয়ে তৈরী।

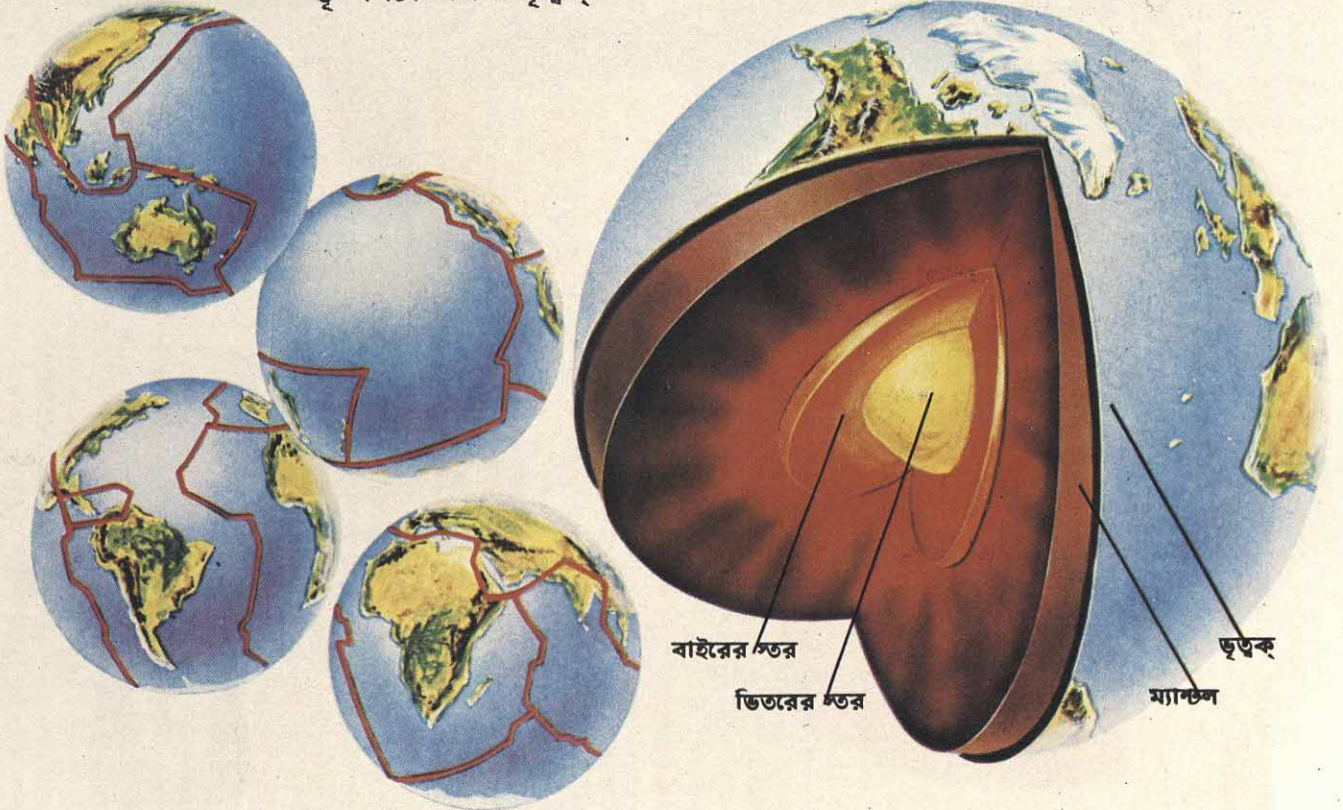
ভূত্বক-পৃথিবীর বাহ্যস্থল যার উপর আমরা রয়েছি। পৃথিবীর আকারের তুলনায় এই ভাগ খুব পাতলা। কোন-কোন স্থানে কেবল 6 কিলোমিটার গভীর। আবার কোথাও কোথাও গভীরতা 60 কিলোমিটার হয়।

ভূত্বক বা ভূপর্পটীর আবার দুইটি স্তর হয়। বাইরের মহাদেশে সম্বন্ধীয় স্তর গ্রেনাইট পাথরে তৈরী। এশিয়া, অস্ট্রেলিয়া আদি মহাদেশ গুলি মুখ্য ভাগ এই রকমই। নীচের উপমহাদেশীয় স্তর বেসাল্ট পাথরে তৈরী এবং এ মহাসাগরগুলির স্তরে আছে। এই ভাগ মহাদেশদের মধ্যেও আছে।

ভূ-পর্পটী অথবা ভূত্বক বড়-বড় টুকরাতে ভগ্ন হয়ে আছে, যাদের প্লেটস বলে। পৃথিবীর মহাদেশ ও মহাসাগর এই প্লেটের উপরই স্থিত আছে। বড়-বড় ফাটল (cracks) দিয়ে এগুলি বিচ্ছিন্ন বা পৃথক হয়ে আছে। এগুলি আস্তে আস্তে নড়তে থাকে। নড়ার গতি এত কম যে আমরা কম্পন লক্ষ্য করিনা। এই কম্পন দ্বারাই ধরিত্রীর পৃষ্ঠভাগে ভূকম্পন আসে এবং বেশীর ভাগ ভূকম্পনই এই প্লেটগুলির প্রান্তের নিকটস্থ স্থানগুলিতে আসে, আর সাধারণতঃ আগ্নেয়গিরিগুলির উদ্ভবও এই সব স্থানে হয়।

ভূ-পর্পটী অথবা ভূত্বক

পৃথিবীর ভাগ



পৃথিবী আর বায়ুমন্ডল

(Earth and its Atmosphere)

পৃথিবীর উপর আমাদের চারিদিকে ব্যাপ্ত হয়ে আছে বায়ু। একে বায়ুমন্ডল বলে। অন্তরীক্ষে পৃথিবীর সাথে-সাথে বায়ুমন্ডলও গতিশীল থাকে।

প্রাণী তথা বৃক্ষ, লতা বায়ুমন্ডল ছাড়া জীবিত থাকতে পারে না। কেননা এরা বায়ুমন্ডলের অক্সিজেনে নিশ্বাস নেয়। বায়ুমন্ডলে যত উঁচুতে ওঠা যায়, অক্সিজেনের মাত্রা ততই কম হতে থাকে।

বায়ু

বায়ুকে দেখা, শোঁকা যায় না, অথবা আস্বাদনও করা যায় না। অন্য বস্তুদের উপর এর প্রভাব দ্বারাই এর উপস্থিতি বুঝতে পারা যায়। যেমন, যখন হাওয়া চলে তখন বৃক্ষপত্র সব নড়তে থাকে আর আকাশে মেঘ ছড়িয়ে যায়।

বায়ু কি? বায়ু নানা গ্যাসের মিশ্রণ। পাঁচ ভাগ বায়ুতে প্রায় চার ভাগ নাইট্রোজেন আর অবশিষ্ট অধিকতর অক্সিজেন থাকে। এর মধ্যে খুব কম মাত্রায় আর্গন, নিয়ন, হাইড্রোজেন, ওজোন আর অন্য গ্যাস থাকে। বায়ুতে অন্য

দ্রবের ও কিছু-কিছু মিশ্রণ থাকে। প্রায়ই জলকণা মিশ্রিত থাকে, আবার ধূলাও থাকে।

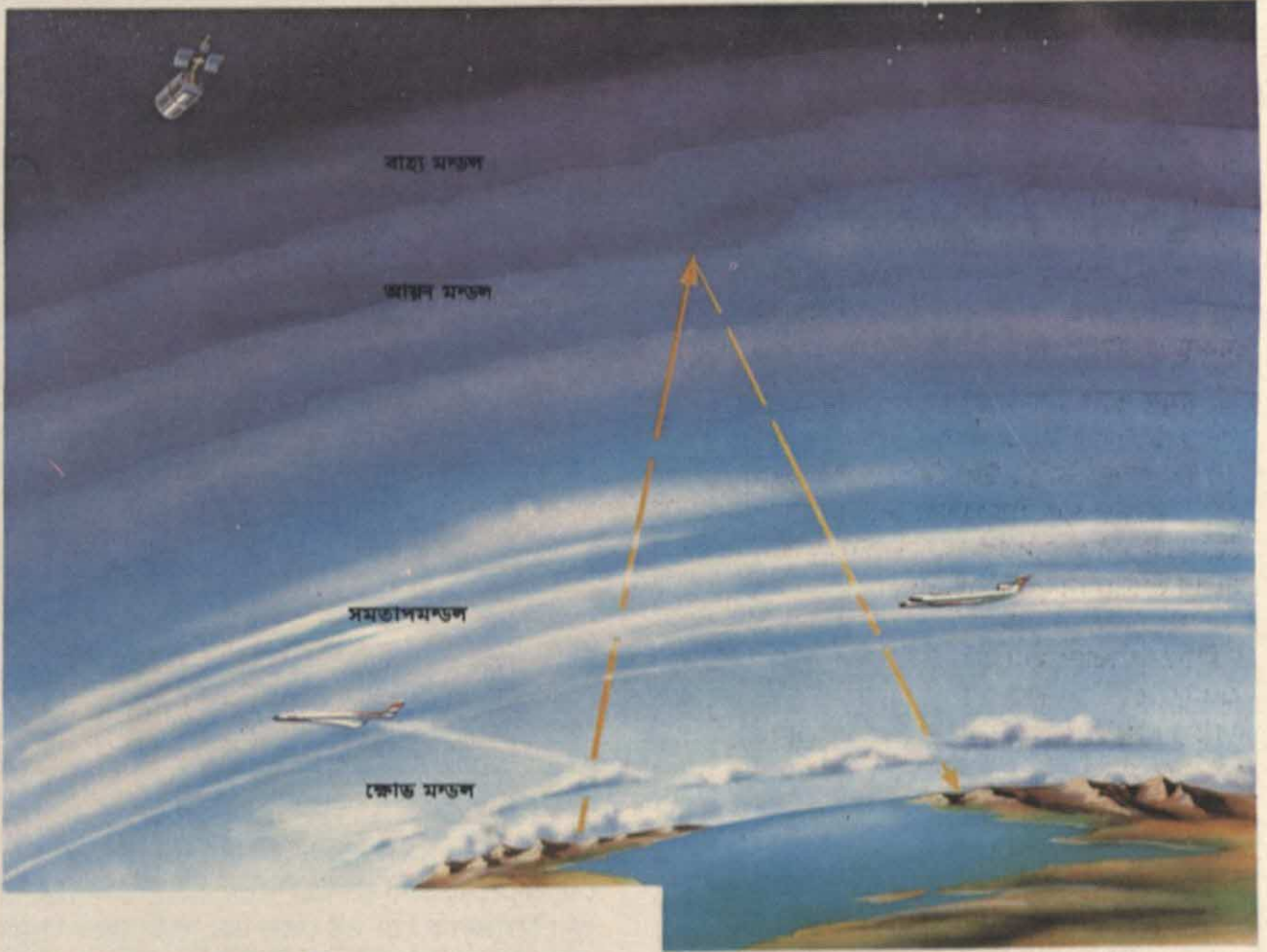
বায়ুর কি ভার থাকে? বায়ুর ভার থাকে, এটা সিদ্ধ করা যায়। রবারের একটি খালি বেগুন নিয়ে তার ওজন নেওয়া যাক। পরে তাতে বায়ু ভরে ওজন নিলে দেখা যাবে যে ভার বেশী হয়েছে। যতটা বেশী হয়েছে সেটা বেগুনের বায়ুর ভার।

বায়ু ধরিগ্নী এবং সমুদ্রের উপর ভার রাখে, তাকে বায়ুচাপ বলে। বায়ুচাপ প্রতিদিন বদলাতে থাকে, যে কারণে মৌসুম পরিবর্তিত হয়। বায়ুমন্ডলের উঁচুর দিকে বায়ু কম হওয়ার দরুণ সেখানে বায়ুর ভার ও চাপ কম হয়।

বায়ুতে বিভিন্ন গ্যাসের মাত্রা



বায়ুতে ভার থাকে, এটা সিদ্ধ করার জন্য বেগুনের ওজন নেওয়া



বায়ুমন্ডলের স্তর

বৈজ্ঞানিক মতানুসারে বায়ুমন্ডলের চারটি স্তর আছে। সর্ব নিম্ন থেকে উপরের দিকে এদের নাম হল-ক্ষোভ মন্ডল (troposphere), সমতাপমন্ডল (stratosphere), আয়নমন্ডল (ionosphere) আর বাহ্যমন্ডল (exosphere)

ক্ষোভমন্ডল-এই স্তর উত্তর ও দক্ষিণ মেরু প্রদেশে ধরিত্রী থেকে উপরে প্রায় 7 কিলোমিটার পর্যন্ত আর ভূমধ্যরেখা প্রদেশে 17 কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হয়ে আছে। আবহাওয়া ও মেঘের প্রভাব সামান্যতঃ এই স্তরেই পড়ে।

ক্ষোভমন্ডলের অধিক উচ্চতায় তাপমান কম হয়ে যেতে থাকে। এই কারণেই পর্বতারোহী এবং বায়ুযান-যাত্রী অধিক উচ্চতায় ঠান্ডা অনুভব করে।

সমতাপমন্ডল-ক্ষোভ মন্ডলের উপরে 80 কিলোমিটার পর্যন্ত সমতাপমন্ডলের স্তর রয়েছে। বায়ুযান খারাপ আবহাওয়া থেকে বাচবার জন্য এই মন্ডলেরই স্তরে ওড়ে। কিন্তু এর উপর ভাগে কখনও-কখনও জোর হাওয়া চলে। এর গতি 500 কিলোমিটার প্রতি ঘন্টা পর্যন্ত হয়।

আয়নমন্ডল-এই স্তর, সমতাপমন্ডলের উপরে ধরিত্রী থেকে 500 কিলোমিটার পর্যন্ত হয়। এই মন্ডল সুদূর রেডিও সঞ্চারের জন্য উপযোগী। পৃথিবীর এক ভাগ থেকে অন্য ভাগে রেডিও সংকেত আয়নমন্ডলের মাধ্যমেই পৌঁছয়।

বাহ্যমন্ডল-বায়ুমন্ডলের এই বাইরের স্তরে বায়ু খুবই কম হয়।

পৃথিবীতে জল

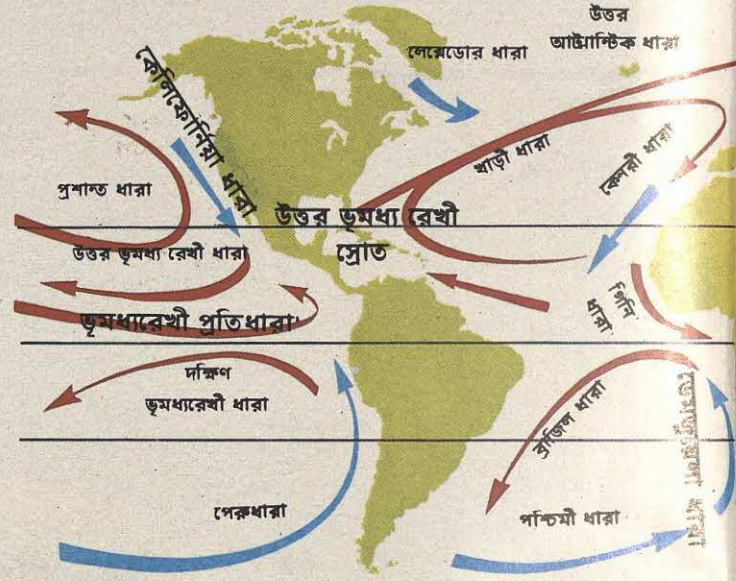
(Water on the Earth)

মহাসাগর

পৃথিবীর 70 প্রতিশত ভাগে জল রয়েছে। জল দেখতে নীল লাগে, এই জন্য পৃথিবীকে নীলগ্রহ বলে। পৃথিবীর জলরাশি পাঁচ মহাসাগরদের মধ্যে বিভাজিত হয়ে আছে। এদের নাম হল-প্রশান্ত মহাসাগর, আটলান্টিক মহাসাগর ভারত মহাসাগর, উত্তর মেরুর (আর্কটিক) মহাসাগর ও দক্ষিণ মেরুর (এন্টার্কটিক) মহাসাগর।

সমুদ্র তলে : সমুদ্র তলেও ধরিগ্রীর মত পাহাড় আর গভীর উপত্যকা আছে। কিছু-কিছু সামুদ্র পর্বত সর্বোচ্চ ভূপর্বত থেকেও অধিক উচ্চ হয়। হাওয়াই এর মোনালোআ (Mauna Loa) পৃথিবীর সর্বোচ্চ এভারেস্ট শিখর থেকেও উঁচা। এই পর্বত সমুদ্রতল থেকে 9150 মিটার উঁচা, কিন্তু জলের উপরিভাগ থেকে এর উচ্চতা কেবল 4170 মিটার।

যেখানে সমুদ্র ধরিগ্রীর সঙ্গ মিলিত হয়, জলের গভীরতা সেখানে কম হয়। সমুদ্রের মধ্যভাগে গভীরতা অধিক হয়। প্রশান্ত মহাসাগরের উপরিভাগ থেকে 11,033 মিটার নীচে মরিয়ানা ট্রেন্স (Mariana Trench) সব চেয়ে গভীর।



গতিশীল মহাসাগর : সমুদ্রের জল সর্বদা গতিশীল থাকে। জোর গতিকে জোয়ার বলে (পৃষ্ঠা 15 দেখ) ও কম গতিকে স্রোত। এর প্রবাহ দেখে এইরকম প্রতীত হয়, যেন কোনও নদী সমুদ্রে প্রবাহিত রয়েছে।

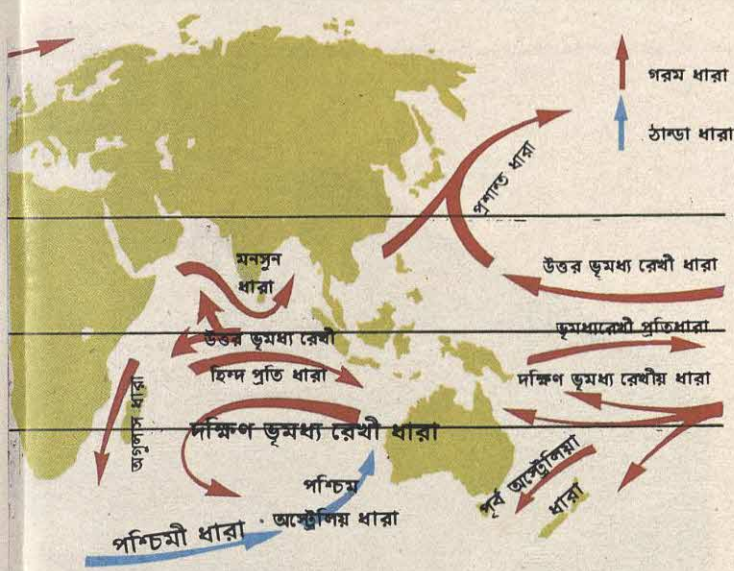
তট ভাগে সকল স্রোতই জোয়ার থেকে উৎপন্ন হয়। সেই অনুসারেই দিশা বদলায়। শক্তিশালী স্রোত সাঁতারুদের জন্য বিপজ্জনক হয়। তট থেকে দূরে সমুদ্রে স্রোত হাওয়া থেকে উৎপন্ন হয় এবং প্রায়ই একই দিশাতে চলে। বড়-বড় জাহাজ স্রোতের সাথে প্রবল গতিতে চলতে পারে।

সামুদ্র সম্পদ

সমুদ্র থেকে আমাদের অনেক মহত্বপূর্ণ পদার্থ প্রাপ্ত হয়। তেল আর প্রাকৃতিক গ্যাস সমুদ্র তল থেকে বের করা হয়। অধিকাংশ মাছও সমুদ্র থেকেই ধরা হয়।



বিশ্বের মানচিত্রে বিভিন্ন সামুদ্রিক ধারা



নদ-নদী

অধিকাংশ নদ-নদী পাহাড়গুলি থেকে বেরিয়েছে। এরা নিম্নগামী হয়ে প্রবাহিত হয়েছে। অনেক অনেক সরু জলধারা বিশাল নদ-নদী হয়ে হাজার হাজার কিলোমিটার চলার পর সমুদ্র অথবা বিলগুলিতে পড়ে।

নদীর ভাগ : নদী যেখান থেকে শুরু হয় তাকে উৎস বলে। ধরণীর নীচে বর্ষার জল জমা হয়। পরে সেই জল স্রোতের আকারে মাটি ফেটে বেরিয়ে পড়ে। কোনও বিল অথবা দীঘি থেকে অথবা কোনও হিমনদ গলে গিয়েও নদীর উদ্গম হতে পারে।

নদীর নীচের ভাগকে তল আর জলের দুই দিকের বিস্তার সীমাকে তট বলে। মুখ্য নদীর সাথে মিলিত হয়েছে এমন ছোট ছোট নদীদের সহায়ক নদী বলে।



নদীপথ : পার্বত্য উৎস স্থান থেকে নিম্নসূত নদী খুব বেগে প্রবাহিত হয়। এই সকল নদী গতিপথে গভীর রাস্তা বানিয়ে এবং পাথর কেটে কেটে অগ্রসর হয়। জলের সাথে অনেক মাটি আর পুস্তর যাকে পলি বলে, বাহিত হয়। প্রবাহিত হওয়ার সময়ে নদীতে বাঁক বা মোড় আসে।

পাহাড় থেকে নেমে সমতল স্থলে এসে পড়লে নদীর প্রবাহ কমতে থাকে। আর এর বিস্তার চওড়া হয়ে যায়। তলে অনেক পলিমাটি বসে যায়। চওড়া মোড় নিয়ে নদী সরল রাস্তায় অগ্রসর হয়।

সমুদ্রের কাছাকাছি এসে এদের প্রবাহ খুবই কম হয়ে যায়। বাহিত হয়ে আসা অবশিষ্ট মাটি এত বেশী হয় যে জলাভূমি হয়ে যায়। যাকে ডেল্টা বলে। এখানে নদী ছোট-ছোট ধারাতে বিভক্ত হয়ে, ডেল্টা দিয়ে, সমুদ্রে গিয়ে পড়ে।

নদী থেকে লাভ : নদী গুলি অনেক ভাবে আমাদের জন্য উপযোগী হয়। নদীর জল সাফ করে পান করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

নদীদের থেকে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় (পৃঃ 150 দেখ)। কৃষক নদীর জল খেতের জলসেচনে ব্যবহার করে। নদী বেয়ে নৌকাযাত্রীও মালপত্র নিয়ে যায়।

নীচে : পশ্চিম জার্মানিতে রইসেল নদীতে নৌকা মাল নিয়ে যাচ্ছে।



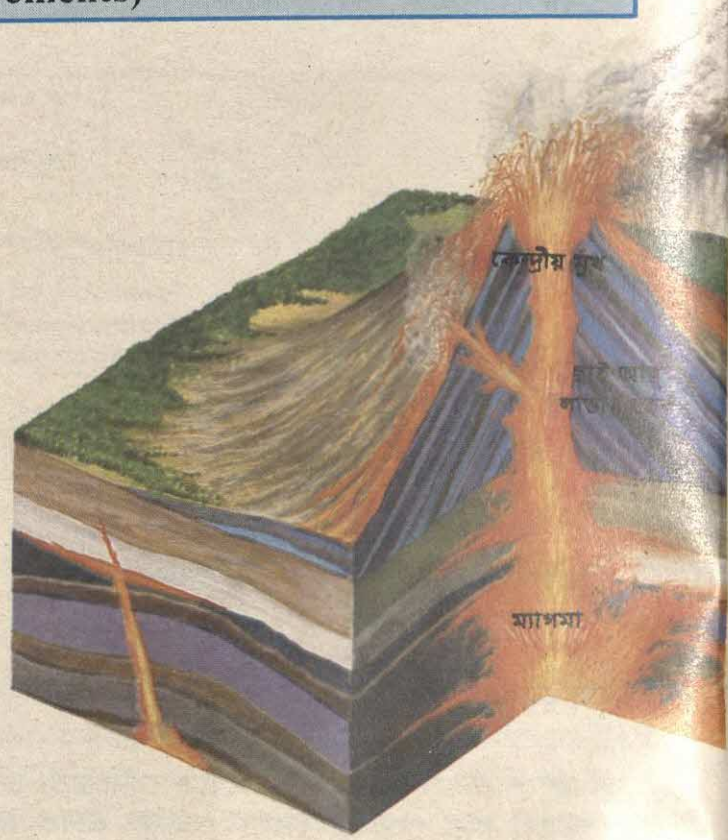
পৃথিবীর গতি

(Earth's Movements)

আমাদের পায়ের তলার ধরিত্রী খুব দৃঢ় এবং স্থির প্রতীত হয়। অতএব এটা বিশ্বাস করা কঠিন হয় যে পৃথিবী সারাক্ষণ গতিশীল। কখনও-কখনও পৃথিবীর অতল গতিরতায় গতি মন্দ হয়। কখনও গতি জোর হয়ে গেলে, পর্বতদের কাঁপিয়ে দেয়, আগ্নেয়গিরি ফেটে পড়ে আর ভূমিকম্প আসে।



ওপরে : উত্তর আমেরিকার সবচেয়ে উঁচু পর্বত, আলাস্কার মাউন্ট মেক-কিনলে।

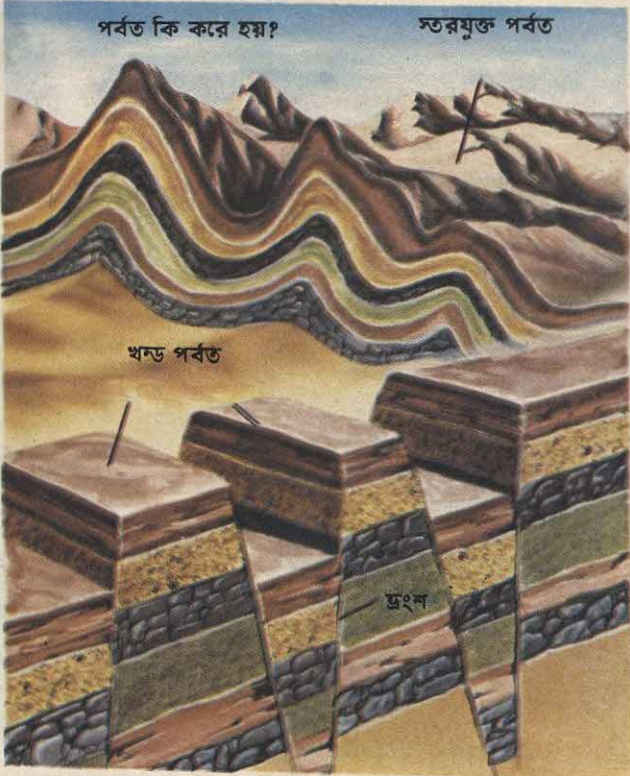


পর্বত

অধিকতর পর্বত লক্ষ-লক্ষ বৎসর পূর্বে উৎপন্ন হয়েছে। সেই সময় এরা খুব উঁচু ছিল, কিন্তু উঁচা-নীচা ছিল না। এই দীর্ঘ সময়ে মৌসুম, নদ-নদী ও হিমনদী এদের কেটে কেটে দিয়েছে, খন্ডিত করেছে। এখন এদের উঁচা-নীচা আর এবড়ো-খেবড়ো, অসমতল দেখতে পাওয়া যায়। অধিকাংশ পর্বত ধরিত্রীর উপরিভাগের গতিশীলতার দরুণ উৎপন্ন হয়। এদের বিশাল-বিশাল বরাফের খন্ড-সমষ্টি বলে প্রতীত হয়।

স্তরযুক্ত পর্বত : কখনও-কখনও পৃথিবীর গতি চাপ চাপ প্রস্তর খন্ড সমুদ্রতল থেকে উপরের দিকে ঠেলে দেয়। গতি বলশালী হলে এই প্রস্তর-খন্ডসকল জলের উপরিভাগের সীমার চেয়েও উঁচু হয়ে যায়। এই ভাবে গঠিত পর্বতদের স্তরযুক্ত (Fold mountains) বলা হয়।

খন্ড পর্বত : ধরিত্রীর উপরিভাগে ধাক্কা অথবা ভ্রংশের (fault) মধ্যে জোরদার নড়াচড়া হলে পর্বত নির্মিত হয়। প্রস্তর গুলিতে ভাঙন অথবা বলহীন যে স্থানগুলি, তাদের ভ্রংশ বলে। কখনও-কখনও ভিতরের সম্পূর্ণ শিলাখন্ড উল্টো হয়ে ধরিত্রীর উপরে দন্ডায়মান হয়। এই ভাবে খন্ড পর্বতের নির্মাণ হয়।



আগ্নেয়গিরি

আগ্নেয়গিরি এক প্রকার পর্বত, যার নির্মাণ বিপজ্জনক ভাবে হয়। পৃথিবীর অতল গভীরতায় স্থিত গরম গলিত শিলাখন্ড ধরিত্রীর উপরিভাগ ভেদ করে বাইরে এলে আগ্নেয়গিরি তৈরী হয়। গরম শিলাখন্ড, যাকে (magma) ম্যাগমা বলে, কখনও-কখনও ধীরে-ধীরে নির্গত হয়। আবার কখনও গ্যাস-সমূহের সাথে খুবই ভয়ঙ্কর রূপে বেরিয়ে আসে।

ম্যাগমা বাইরে বেরিয়ে আসার সময় শিলাখন্ডদের স্তর ভেদ করে পৃথিবীর উপরিভাগ পর্যন্ত ছিন্ন করে দেয়। শক্তিশালী গ্যাসগুলির দরুণ গরম গলিত প্রস্তর এই ছেদের ভিতর দিয়ে সবেগে বেরিয়ে আসে। আগ্নেয়গিরির মুখ থেকে নির্গত হয় যে তপ্ত, গলিত শিলাখন্ডগুলি তাদের লাভা (lava) বলে। লাভা আর ছাই ছেদন-স্থানের আসে-পাশে চতুর্দিকে জমা হতে থাকে।

আগ্নেয়গিরির প্রকার ভেদ-কিছু-কিছু আগ্নেয়গিরির এই রূপ উজ্জীবিত হওয়া কেবল দুই একবারই হয়। যে আগ্নেয়গিরি কখনই জেগে ওঠে না বা উঠবে না, তাদের মৃত বলে। অন্যান্য আগ্নেয়গিরি মাঝে-মাঝে সক্রিয় হতে থাকে। সংসারে 500 এর অধিক আগ্নেয়গিরি আছে, এদের মধ্যে কিছু সমুদ্রের জলসীমার নীচে আছে। দক্ষিণ পূর্ব এশিয়ার ইন্দোনেশিয়াতে ক্রাকাটোয়া (krakatoa) দ্বীপে 1883 সালে সব চেয়ে বড় অগ্ন্যুৎপাত হয়েছিল আগ্নেয়গিরির। এই বিস্ফোটের আওয়াজ 5000 কিলোমিটার দূর থেকে শোনা গিয়েছিল। এতে প্রায় 200 গ্রাম নষ্ট হয়ে গিয়েছিল।

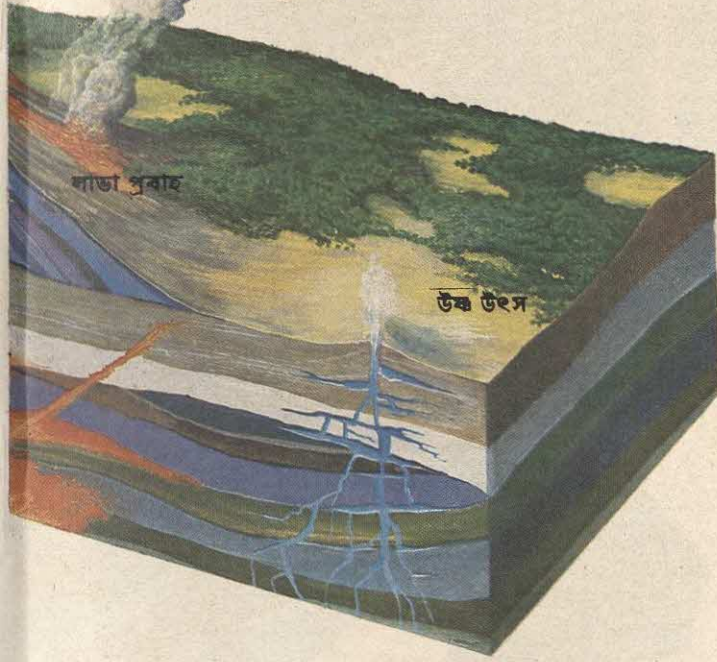
ভূমিকম্প

কখনও-কখনও আমরা পৃথিবীর গতি বুঝতে পারি। কখনও এই গতি-জনিত কম্পন ধীরে হয় আর কখনও এত জোরে হয় যে ধরিত্রীতে ফাটল দেখা দেয়। বাড়িঘর ভেঙে পড়ে। সম্পূর্ণ নগর ধ্বংস হয়ে যায়। একেই ভূমিকম্প অথবা ভূচাল বলে। অধিকতর ভূমিকম্প পৃথিবীর উপরিভাগে আসে।

যখন পৃথিবীর উপরের ভাগে কোনও শিলাখন্ডের কোনও ভাগ পিছলে যায় অথবা ভেঙে যায় তখন ভূমিকম্প হয়।

প্রতি বৎসর ভূমিকম্পের লক্ষ-লক্ষ ঝটকা লাগে। ভূমিকম্প-নির্দেশক যন্ত্র দিয়ে ভূমিকম্পের শক্তি মাপা যায়।

আগ্নেয়গিরি কি করে হয়



নীচে : হাওয়াইতে ভূমিকম্পে নষ্ট হয়েছে একটি রাস্তা



ভূমি

(The Land)

শিলাখন্ড আর খনিজ পদার্থ

পৃথিবীতে যা কিছু আছে, তা হয় প্রাণী নয় গাছপালা অথবা খনিজপদার্থ। প্রাণীদের ও গাছপালাদের জীবন হয়, খনিজ-পদার্থদের হয় না। সকল খনিজ-পদার্থ দৃঢ় ও ঠাসা হয়। কেবল জল আর পারদ তরল হয়। কিছু খনিজ একাই এক একটি রাসয়নিক তত্ত্ব যেমন-গন্ধক, সোনা। অন্য খনিজ দুই অথবা ততোধিক তত্ত্বদের মিলনে হয়; যেমন-সিলীকন (silicon) এবং অক্সিজেনের মিলনে স্কটিক (Quartz) হয়। অনেক খনিজই ধাতু।

কমলা ও পেট্রোলকেও খনিজ অথবা খনিজ ইন্ধন বলা হয় কেননা খনন করে বের করতে হয়। বস্তুতঃ এরা খনিজ নয়, বরং কখনও জীবিত ছিল এমন পদার্থদের দিয়ে তৈরী হয়।

সব শিলাখন্ড খনিজ পদার্থদের দ্বারা তৈরী হয়। চুন প্রস্তর ও মার্বেল যেমন শিলাখন্ডতে একটি খনিজ পদার্থ থাকে। কিন্তু অধিকতর শিলাখন্ড দুই বা ততোধিক খনিজ-পদার্থ দিয়ে হয়। পৃথিবীর উপরি ভাগে পাওয়া যায় যে গ্রেনাইট (Granite) প্রস্তর, তা কোয়ার্টজ (Quartz), ফেল্ডস্পার (Feldspar) আর অভ্রক (mica) দিয়ে তৈরী হয়। যদি গ্রেনাইটের টুকরাকে মাইক্রোস্কেপ দিয়ে দেখা যায় তা এই তিন খনিজেরই কণা একসঙ্গে মিলে, পিষ্ট হয়ে আছে, দেখতে পাওয়া যায়।

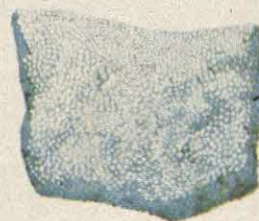
শিলাখন্ডদের পরিবর্তন-চক্র



ফেট সুক্ষ্ম-কণ-যুক্ত
কায়ান্তরিত শিলাখন্ড



কনমোমেরেট-কঙ্কর আর ছাই-
যুক্ত কর্কশ অবসাদী শিলাখন্ড



চুন প্রস্তর-অবসাদী
শিলা খন্ড

উপরে ও বাম ভাগে : শিলাখন্ড নানা ভাবে তৈরী হয় আর পরিবর্তিত হয়। এদের অপস্রদন, পরিবহন এবং নিষ্ক্ষেপন হয়। আবার পৃথিবীতে গিয়ে পুণঃ গলিত হয় এবং পুনরায় উপরে ওঠে।

ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)



তলছাটী শিলা-খন্ড : লক্ষ লক্ষ বৎসরে পুরান শিলা খন্ড গুলি ভেঙে-চুরে যে ছোট-ছোট টুকরা হয় তাদের মিলনেই এই তলছাটী শিলাখন্ডের উৎপত্তি হয়। শিলাখন্ডের ছোট-ছোট কণা নদীর জলের সাথে বাহিত হয়ে ঝিল অথবা সমুদ্র তলে তলছাট অথবা অবসাদের রূপে ছড়িয়ে যায়। বালু-কণা, পঙ্ক, কঙ্কড় আর শঙ্খ আদির চুন দ্বারা জুড়ে গিয়ে তলছাটী শিলাখন্ড তৈয়ার হয়ে যায়।

কখনও-কখনও ঝিল বা সমুদ্রতল জলের উপর উঠে আসে। তখন তলছাটী শিলাখন্ড পুণরায় ভূমি হয়ে যায়। চুনাপ্রস্তর, স্লেটী প্রস্তর, বালুর প্রস্তর ও আর ডেলোমাইট তলছাটী শিলাখন্ডের উদাহরণ। এরাই পাললিক বা পলি-মাটি সম্বন্ধীয় শিলাখন্ড। (Sedimentary Rocks)।

কায়ান্তরিত শিলাখন্ড : অত্যধিক তাপ আর চাপের প্রভাবে পরিবর্তিত আগ্নেয় ও তলছাটী শিলাখন্ডই কায়ান্তরিত কথিত হয়। ম্যাগমার তরল আর গ্যাস-পদার্থ-সকলের ক্রিয়া দ্বারাও এই পরিবর্তন হয়। কায়ান্তরনের অর্থই হল রূপান্তরণ। মার্বেল (চুনাপ্রস্তরদিয়ে গড়া) আর স্লেট (স্লেটী প্রস্তরে গড়া) কায়ান্তরিত শিলাখন্ডের অন্তর্গত।

অপরদন

হাওয়া, বর্ষা, বরফ, নদ-নদী, সামুদ্রিক জল আর তাপমানে পরিবর্তন ইত্যাদি প্রাকৃতিক শক্তির দ্বারা পৃথিবীর উপরিভাগের ক্ষয়-ক্ষতি হতেই থাকে। দূর থেকে দূরতর শিলাখন্ডও হাজার হাজার বৎসরে ভেঙে চূর্ণ হয়ে যায়।

আরিজোনা, আমেরিকাতে গ্রেন্ড ক্যানয়ন



শিলাখন্ডের প্রকার ভেদ

পৃথিবীর উপরিভাগ মুখ্যতঃ তিন প্রকারের শিলাখন্ড দিয়ে রচিতঃ আগ্নেয় (igneous) তলছাটী পেলিজ, (sedimentary) আর কায়ান্তরিত বা রূপান্তরিত (metamorphic)

আগ্নেয় শিলাখন্ড : এই সকল শিলাখন্ড পৃথিবীর তলদেশে স্থিত গরম, গলিত ম্যাগমা দিয়ে তৈরী হয়। ঠান্ডা ম্যাগমা জমে গিয়ে এই শিলাখন্ড প্রস্তুত হয়। কখনও-কখনও ম্যাগমা রূপে বাইরে এসে যায় আর পৃথিবীর উপরিভাগে জমে যায়। যখন ম্যাগমা ভিতরেই থাকে তখন ঠান্ডা অবস্থায় মাটির নীচেই জমে যায়। এর উপরের শিলাখন্ড ক্ষয় অথবা নষ্ট হলে এই জমে যাওয়া ম্যাগমা শিলাখন্ডের রূপেই প্রকট হয়। গ্রেনাইট, বেসাল্ট এবং পিউমিস্ (Pumice, লাভার লঘুছিদ্রময় প্রস্তর বিশেষ) সাধারণ আগ্নেয় শিলাখন্ডের অন্তর্গত।

জীবাস্ম

(Fossils)



লক্ষ লক্ষ বৎসর পূর্বে যখন পৃথিবীতে মানুষ জন্মায়নি তখনও সংসারে জন্তু ও গাছপালার আধিক্য ছিল। যদিও তাদের জীবিতাবস্থায় কোনও মানুষ দেখেনি তবুও আমরা জানি তারা কেমন ছিল কেননা তাদের কিছু কিছু অবশেষ এখনও পাওয়া যায়। এই অবশেষদেরই জীবাস্ম বলে। প্রাচীনতম জীবাস্ম বেস্টেরিয়া আর সাধারণ শৈবাল (algae) এর হয়। যা প্রায় 320 কোটি বৎসর পুরান শিলাখন্ডে পাওয়া গেছে।

উপরে : লক্ষ লক্ষ বৎসর পূর্বের লোমশ বিশালকায় জন্তু

জীবাস্ম কোথায় পাওয়া যায়?

অধিকতর জন্তু আর গাছপালার জীবাস্ম তলছটী শিলাখন্ডে পাওয়া যায়। জন্তু আর গাছপালাগুলিকে লক্ষ-লক্ষ বৎসর পর্যন্ত বালু আর কাদার স্তরে ঢেকে রেখেছে। এদের স্তরগুলি কালান্তরে শক্ত হয়ে শিলাখন্ডে পরিণত হয়েছে। যে সকল স্থানে শিলাখন্ডের হাওয়া ও জলেতে ফাটল ধরেছে সেই-সেই স্থানে জীবাস্ম দেখতে পাওয়া যায়।

বিভিন্ন প্রকারের কতিপয় জীবাস্ম



পাথর বাসায় ডায়নোসরের ডিমের জীবাস্ম

ফার্নপাতার জীবাস্ম

ট্রাইলোবাইট

ডাইনোসরের পদচিহ্ন

জীবাস্ম-মাছ

এমোনাইট

26



জীবাশ্মের আয়ু নির্ধারণ

কয়েকটি বৈজ্ঞানিক উপায়ে জীবাশ্মদের আয়ু বলা যেতে পারে। বৈজ্ঞানিকগণ শিলাখন্ডের পরিবর্তনগুলি অধ্যয়ন করে শিলাখন্ডের এবং তার মধ্যে বিদ্যমান জীবাশ্মদের আয়ু বলে দিতে পারেন। জীবাশ্মদের মধ্যে কিছু বিশেষ রাসায়নিক পদার্থদের মাত্রা দ্বারাও তাদের আয়ু বোঝা যায়।

জীবাশ্মদের দ্বারা পৃথিবীর পরিবর্তনগুলিও বোঝা যায়। ভূমিতে সামুদ্রিক জীবদের অবশেষ পেলে বোঝা যায় যে কখনও ভূমি সমুদ্রের নীচে ছিল।



জীবাশ্মদের প্রকার ভেদ

জীবাশ্ম শিলাখন্ড ছাড়া বরফ, আলকাতরা (tar) আর অ্যাম্বার তৈলস্ফটিক-এর মধ্যেও পাওয়া যায়।

সম্পূর্ণ জন্ত : কখনও-কখনও সম্পূর্ণ জন্তটিই আৱক্ষিত হয়েছে। কতিপয় লোমশ গন্ডার (rhinoceroses), লোমশ বিশালকায় জন্ত (mammoths) আর অন্য জন্ত, যারা লক্ষ-লক্ষ বৎসর পূর্বে ছিল, বরফের গর্তে পড়ে সুরক্ষিত রয়ে গিয়েছে। কীট লক্ষ-লক্ষ বৎসর পর্যন্ত অ্যাম্বার (তৈলস্ফটিক) এ সুরক্ষিত থেকেছে।

জন্তদের অঙ্গ : সাধারণতঃ জন্তদের শরীরের কঠোর শক্ত অঙ্গ যেমন দাঁত, অস্থি, ছাল, খোসা, শঙ্খ ইত্যাদি সুরক্ষিত রয়েছে। কখনও-কখনও কোনও জন্তের মাংস শুকিয়ে গেছে শুধু (carbon) অঙ্গারক ভাগ রয়েছে, যার দ্বারা সেই জন্তের শরীরের রূপরেখা বোঝা যাচ্ছে।

অস্মীভূত জীবাশ্ম : জীবাশ্ম প্রায় সর্বদাই অস্ম অথবা পুস্তরে পরিণত হয়ে থাকে। মাটির বা শিলাখন্ডের জল ধীরে-ধীরে জন্ত অথবা গাছকে ধবংস করে দেয়। জলের সংগে বিভিন্ন পদার্থ এসে তার রিক্ত স্থানকে ভরে দেয় আর শিলাখন্ড জন্ত অথবা গাছের আকারের হয়ে যায়।

ছাঁচ (mould) : যখন কোনও চাপে-পড়া জন্তের শরীরকে জল ধবংস করে, তখন শিলাখন্ডের উপর জন্তের আকৃতির রিক্তস্থান রয়ে যায়। একে ছাঁচ বলে। বৈজ্ঞানিক যখন এই ছাঁচকে প্লাস্টার দিয়ে ভরে দেন তখন সেই জন্তের আকৃতির গঠন পেয়ে যান।

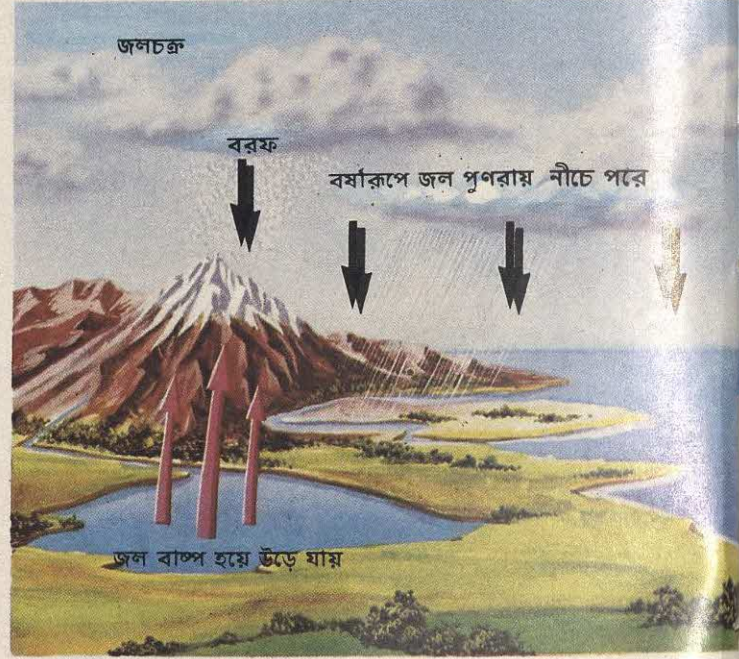
পদচিহ্ন-জন্তদের দ্বারা কন্দর্মে নিষ্ক্লিপ্ত পদচিহ্ন অত্যন্ত আকর্ষণকারী হয়। শুষ্ক কন্দর্ম শিলাখন্ডে পরিণত হওয়ায় পদচিহ্ন সুরক্ষিত রয়ে গেছে।

অধিকাংশ লোকই সকালে উঠে যা প্রথম জানতে চায় তার মধ্যে মৌসুম বা আবহাওয়া প্রধান। মৌসুম আমাদের জীবনকে সর্বভাবে প্রভাবিত করে। বর্ষায় আমরা সাধারণতঃ বাইরে বের হতে দ্বিধা করি। বরফ পড়লে রাস্তায় দুর্ঘটনার আশঙ্কা থেকে যায়। ধূলার ঝড়, তুফান আর খারাপ মৌসুম ফসলের হানি করে। সমশীতোষ্ণ মৌসুম সাধারণতঃ সুখদায়ী হয় আর লোকের আনন্দের কারণ হয়।

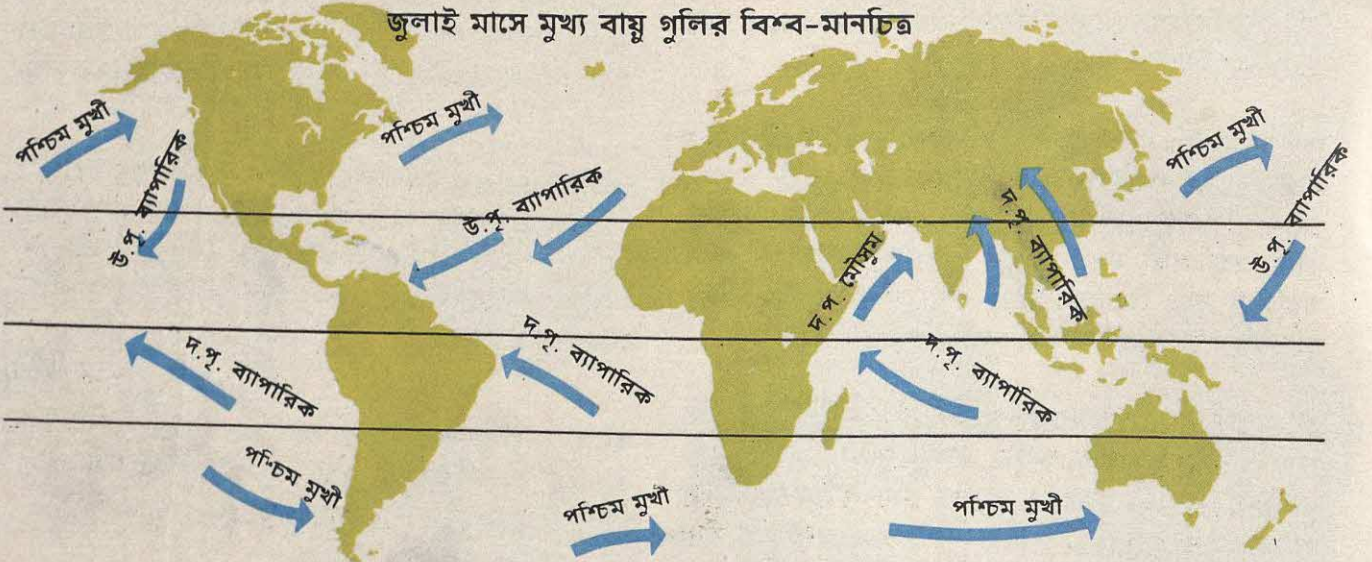
জলবায়ু ও মৌসুমে অন্তর আছে। প্রত্যহর আবহাওয়ার অবস্থা-গরম অথবা ঠান্ডা, হাওয়া চলবে কি বর্ষা হবে ইত্যাদি মৌসুমের অন্তর্গত। কোনও স্থানের লম্বা অবধি পর্যন্ত মৌসুমকে জলবায়ু বলা হয়, যেমন ভারতের জলবায়ুকে উষ্ণ বলে।

আবহাওয়া সর্বদা বদলাতে থাকে আর তার পরিবর্তন নির্ভর করে তাপমান, আর্দ্রতা, বায়ু তথা বায়ুর চাপের উপর।

তাপমান : পৃথিবী সূর্য থেকে তাপ আহরণ ক'রে বায়ুমন্ডলে সুরক্ষিত রাখে। কোনও-কোনও স্থান রাত্রিকালেও, যখন সূর্য পৃথিবী সামনে থাকে না, তখনও গরম থাকে। তাপমাত্রা খাত, স্থানের স্থিতি, হাওয়া আর বায়ুমন্ডলে আর্দ্রতার মাত্রার উপর নির্ভর করে।



আর্দ্রতা : সূর্যের তাপে নদী, ঝিল প্রভৃতি জলাশয় ও সমুদ্রের জল বাষ্প হতে থাকে। এই ক্রিয়াকে বাষ্পন বলে বা বাষ্পীভবন বলে। বায়ুমন্ডলে অনেক পরিমাণে বাষ্পকণা থাকে, যা ঘন হয়ে বর্ষার মেঘ হয়। মেঘ থেকে বৃষ্টি হয়। এই ভিন্ন-ভিন্ন স্থিতি গুলিকে বলে জলচক্র। বর্ষার জলকণা জ'মে শিলায় পরিণত হয়। আর জলবাষ্প জ'মে হিম বা বরফ হয়। কুয়াসাও আর্দ্রতার কারণেই হয়।





পবন আবহাওয়া বা মৌসুমকে অনেক ভাবে প্রভাবিত করে। হাওয়ার তীব্র গতি বা তুফানে মানুষের মৃত্যু হতে পারে, বাড়ি ঘর নষ্ট হতে পারে। কিন্তু বায়ু শীতল ও সুখদায়ীও হয়।

বায়ুর চাপ-পৃথিবীর উপরিভাগে বায়ুমন্ডলের ভার বায়ু-চাপ সৃষ্টি করে। বায়ুর চাপ স্থানের অনুসারে বদলায়। যখন চাপ কম হয় তখন তাকে ঘূর্ণিবায়ু বা সাইক্লোন (cyclone) বলে। এই কারণেই আবহাওয়ায় ঝড় বৃষ্টি ও তুফান আসে। অধিক চাপে এর বিপরীত অবস্থা আসে অর্থাৎ এই চাপ ভাল আবহাওয়ার সূচনা করে।

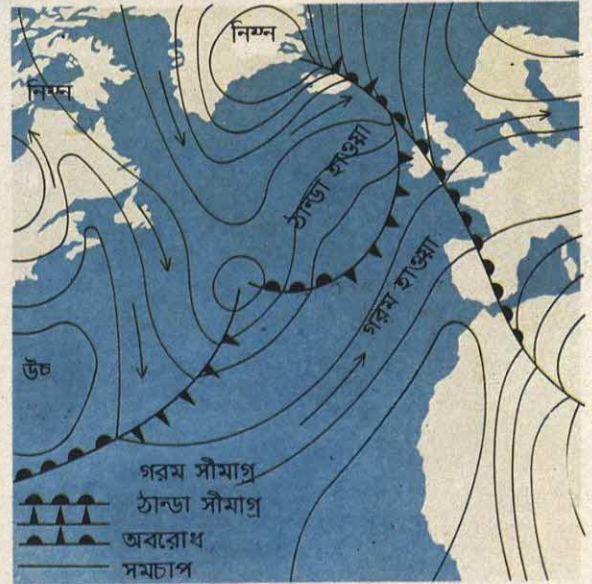
আবহাওয়ার পরিবর্তন কেন হয়?

ভূমধ্যরেখায় স্থিত স্থান উত্তর অথবা দক্ষিণ মেরু অপেক্ষা সূর্য থেকে অধিক তাপ প্রাপ্ত হয় (পৃষ্ঠা 14 দ্রষ্টব্য)। পৃথিবীর উপরিভাগে তাপের এই অসমানতার দরুণ বায়ুতে গতি আসে, যাকে পবন বলে (wind)।

পৃথিবীর ঘূর্ণনের কারণে পবন এক নিশ্চিত পদ্ধতিতে আসে। পবন গুলির এই প্রতিক্রিয়া মহাদ্বীপ আর সমুদ্র তথা বায়ুচাপের পার্থক্যের জন্য ছিন্ন-ভিন্ন হয়ে যায়। পরিণামে পৃথিবীর চারিদিকে হাওয়ার প্রবাহ চলে। হাওয়ার এই প্রচণ্ড গতি উঠতে-পড়তে এবং একে অন্যের সঙ্গে ধাক্কা খেতে থেকে, সঙ্গে গ্রীষ্ম, বর্ষা ও শীত আনে। এই ভাবে আবহাওয়াতে বা মৌসুমে অধিকতর পরিবর্তন হাওয়ার দ্বারাই সাধিত হয়।

আবহাওয়ার পূর্বানুমান

আবহাওয়ার পূর্বানুমান যারা করেন, যারা বায়ুবিজ্ঞানবিদ, তারা আবহাওয়া কেন্দ্র, বায়ুমান আর কৃত্রিম উপগ্রহদের থেকে প্রাপ্ত সূচনার অধ্যয়ন করে আবহাওয়া চাট তৈয়ারী করেন। এদের সাহায্যে ভাবী আবহাওয়ার অনুমান করা সম্ভব হয়। এই চাটের সমচাপ রেখা (isobars) সমান চাপ প্রকট করে। আঁকা-বাঁকা রেখাগুলি বিভিন্ন বায়ুপন্ডদের সীমাগ্ৰ (fronts) প্রকট করে, যা আবহাওয়ায় হঠাৎ কোনও পরিবর্তনের সূচক হয়। গরম সীমাগ্ৰ বর্ষা আর মেঘের সংকেত করে ঠান্ডা সীমাগ্ৰ স্বল্প বৃষ্টি ও মেঘগর্জনের সাথে ঝড়ের সূচনা দেয়।



উপরে : আবহাওয়ার চাট

নীচে : অন্তরীক্ষ থেকে নেওয়া সাইক্লোনের



আমাদের পৃথিবী

(Our World)



পৃথিবী সম্পর্কে কিছু তথ্য

সব থেকে বড় মহাদ্বীপ	এশিয়া	42,700,000 বর্গ কি.মী.
সর্বোচ্চ পর্বত	এভারেস্ট নেপাল/তিব্বত	8848 মী.
সব থেকে বড় সমুদ্র	প্রশান্ত মহাসাগর	181,000,000 বর্গ কি.মী.
অধিকতম সামুদ্রিক গভীরতা	মারিয়ানা ট্রেন্স (প্রশান্ত)	11,033 মী.
সব চেয়ে বড় হ্রদ	কাস্পিয়ান সাগর	440,300 বর্গ কি.মী.
গভীরতম হ্রদ	বৈকাল (সাইবেরিয়া রাশিয়া)	1519 মী.
সব থেকে দীর্ঘ নদী	নীল (আফ্রিকা)	6678 কি.মী.
সর্বোচ্চ জল প্রপাত	এনজেল (ভেনেজুয়েলা)	979 মী.

আন্টার্কটিকা

ভূমি আর সমুদ্র

পৃথিবীর উপরিভাগে সাতটি মুখ্য ভূখন্ড বা মহাদ্বীপ আছে। এর পাঁচটি মহাসাগর বস্তুতঃ একই বিশাল জলরাশির অংশ বিশেষ।

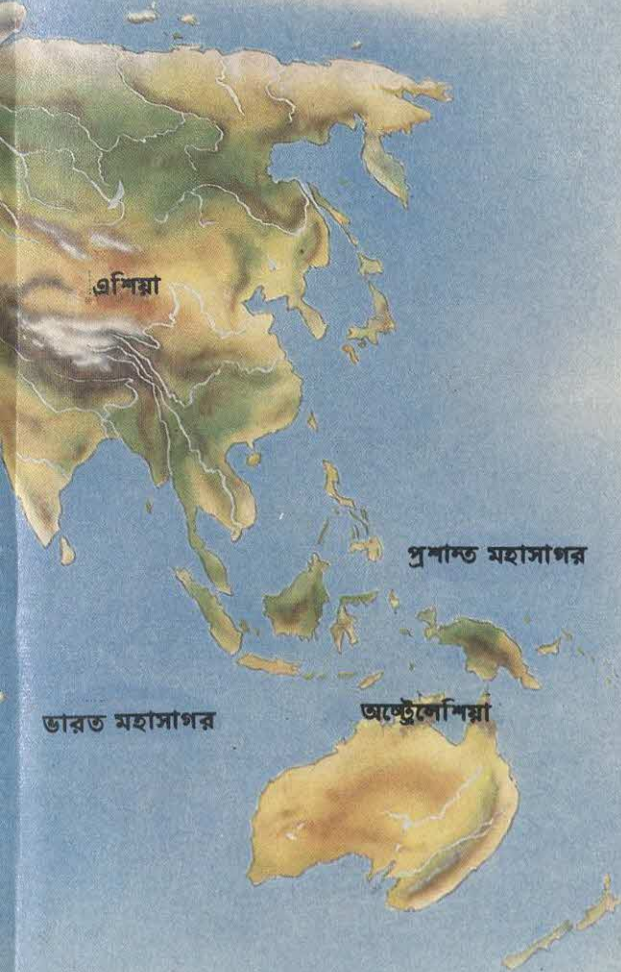
মহাদ্বীপ-পৃথিবীর উপরিভাগের ত্রিশ প্রতিশতেরও কম হল এর ভূমিভাগ। এই ভূমি সাত মহাদ্বীপের মধ্যে বিভক্ত হয়ে আছে। এদের নাম-উত্তর আমেরিকা, দক্ষিণ আমেরিকা, আফ্রিকা, এশিয়া, ইউরোপ, অস্ট্রেলিয়া আর অন্টার্টিকা।

মহাদ্বীপগুলির ভূমি মুখ্যতঃ তিন প্রকারঃ নীচু সমতল ও উপত্যকা, উঁচু সমতল যাকে মালভূমি বা অধিত্যকা, (Plateaux) বলা হয়, আর পর্বত। নীচু সমতল ভূমি মানুষের বসবাসের জন্য সর্বোত্তম। যাতায়াত আর খাদ্য-উৎপাদন এখানে সহজ হয়। সংসারের প্রারম্ভিক সভ্যতাগুলি নদীর ধারে-ধারে নিম্ন সমতল ভূমিতে বর্ধিত হয়েছিল।

গ্রীষ্ম-প্রধান দেশে, অনেক লোক উঁচু সমতলভূমিতে বসবাস করা পছন্দ করে কেননা নীচু সমতলভূমি থেকে এই স্থান শীতল হয়। দুই পর্বতের মধ্যস্থ উপত্যকা-ভূমি ছাড়া অন্য পার্বত্যস্থান গুলিতে খুব কম লোকই বসবাস করে। কেননা এই সব স্থানে মানুষের জীবন যাত্রা সাধারণতঃ বড় কঠিন হয়।

মহাসাগরে-পৃথিবীর উপরিভাগের প্রতিশত সত্তর ভাগ জল দিয়ে ঢাকা। এর মধ্যে তিনটি বড় সমুদ্র অথবা মহাসাগর যথা প্রশান্ত, আটলান্টিক এবং ভারত মহাসাগর। আর্কটিক আর দক্ষিণ মহাসাগর হল বাকী দুই ছোট মহাসাগর।

কতিপয় ছোট ছোট জলরাশি মহাসাগরগুলির সঙ্গে সংযুক্ত আছে, যথা ভূমধ্যসাগর যা ইউরোপকে আফ্রিকা থেকে আলাদা করে, কেরিবিয়ন সাগর বস্তুতঃ আটলান্টিকের একটি ভাগ। আর লাল সাগর হল ভারত মহাসাগরের একটি অংশ বিশেষ। লাল সাগর পৃথিবীর সমস্ত সাগরদের মধ্যে অধিক লবনাক্ত। সমুদ্রের জলে ভূমি থেকে প্রাপ্ত অনেক পদার্থ পাওয়া যায়, তাদের মধ্যে লবণ প্রধান। লাল সাগর ভূমি দ্বারা ঘেরা হওয়ায় অধিক লবনাক্ত। কিছু-কিছু অন্তঃস্থলীয় সমুদ্রের জল থেকেও অধিক লবণ পাওয়া যায়। ইজরাইল এবং জর্ডানের মধ্যস্থিত মৃতসাগর (Dead Sea) আর আমেরিকার ইউটাই স্থিত (in Utah U.S.A) গ্রেট সল্ট লেক-উভয়ে লাল সাগর থেকে প্রায় পাঁচগুণ অধিক লবনাক্ত।



আমাদের সংসার অথবা পৃথিবী বড় বিবিধতা পূর্ণ। এবং অন্যান্য সংসারের অর্থাৎ গ্রহ ও নক্ষত্রগণের-অপেক্ষা এর লক্ষণগুলিতে অনেক ভিন্নতা আছে। আমরা পৃথিবীর কল্পনা মুখ্যতঃ ভূমির রূপেই করি, কিন্তু এর উপরিভাগ বস্তুতঃ এক বিশাল জলরাশি, যার মধ্যে বিশাল ভূভাগ রয়েছে। এদের মহাদেশ বা মহাদ্বীপ বলে। আমরা মনে করি পৃথিবীর সকল ভাগেই নগর অথবা গ্রাম থাকবে, পরন্তু অধিকাংশ ভাগ এই রকম যে সেখানে কোনও লোক থাকে না অথবা খুব কম লোক থাকে।

উত্তর আমেরিকা

(North America)

এশিয়া এবং আফ্রিকার পরই উত্তর আমেরিকা তৃতীয় বৃহৎ মহাদ্বীপ। এই মহাদ্বীপ উত্তরে উত্তর মেরুর (আর্কটিক) হিমশীতল প্রদেশ থেকে দক্ষিণে কেরিবিয়ান সাগরের চারিদিকে গরম উষ্ণ কটিবন্ধ প্রদেশ পর্যন্ত বিস্তৃত।

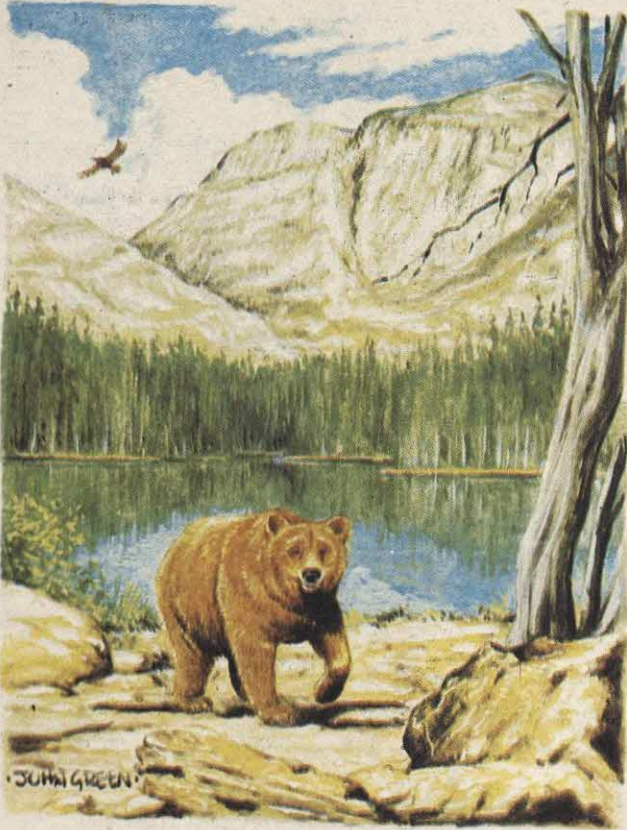
পৃথিবীর সব চেয়ে ধনী দেশ আমেরিকা, অন্য দ্বিতীয় বৃহৎ দেশ কেনাডা, আর সব থেকে বড় দ্বীপ গ্রীনল্যান্ড এই মহাদ্বীপেই অবস্থিত। ওয়েস্টইন্ডিজ কেরিবিয়ান সাগরের মধ্যস্থিত একটি দ্বীপ।

উত্তর আমেরিকার অন্তিম দক্ষিণ ভাগকে মধ্য আমেরিকা বলে। এই ভাগ উত্তর এবং দক্ষিণ আমেরিকাকে জোড়ে।

পর্বত ও সমতলভূমি

উত্তর আমেরিকাতে এখনও একেবারে খালি, জনমানবশূন্য বিশাল ভূপ্রদেশ আছে। এখানে পৃথিবীর কিছু বিশাল পর্বত শ্রেণী এবং সমতল ভূমি আছে।

শিলায় পার্বত্য প্রদেশে ধূসর বর্ণের ভল্কান



পশ্চিম পর্বত-মহাদ্বীপের পশ্চিম ভাগে উত্তর-পশ্চিমে আলাস্কার দক্ষিণে মধ্য আমেরিকা পর্যন্ত 6000 কিলোমিটারের অধিক লম্বা পর্বত শ্রেণী বিস্তৃত রয়েছে। সব থেকে বড় পর্বতশ্রেণী শিলাময় বা Rocky র, যাকে (the Rockies) ও বলা হয়। এর পঞ্চাশেরও (50) অধিক বরফ-ঢাকা শিখরগুলি 4000 মিটার বা ততোধিক উচ্চ। দক্ষিণে রকি (Rocky) পর্বত মেক্সিকোর সিয়েরা মাদ্রে ওরিয়েন্টাল (Sierra madre Oriental) এর রূপে পৌঁছেছে।

পার্বত্য ক্ষেত্রের স্তনপায়ী জীবদের মধ্যে ধূসর-ভল্কান, আমেরিকার হরিণ (moose) আর (Rocky) রকি পর্বতীয় ছাগ উল্লেখ-যোগ্য। আকাশে উদ্বেগ উজ্জীর্ণমান ঈগল পাখিও পাওয়া যায়।

এই পর্বত শ্রেণীর পশ্চিমে প্রশান্ত মহাসাগরের তটের সাথে-সাথে অন্যান্য পর্বত শ্রেণী রয়েছে। এদের এবং রকিজ (Rockies) দের মধ্যে নিম্ন সমতল প্রদেশে কয়েকটি প্রসিদ্ধ স্থান আছে। তাদের মধ্যে ইউকোন (yokon) নদীর ক্ষেত্র, যা ইংরাজী 1890 দশাব্দীর বিখ্যাত গোল্ড রাশ (Gold Rush)-এর স্থান ছিল। কোলোরেডোর গ্রেণ্ড কেনিয়ন (Grand Canyon) অন্যতম প্রসিদ্ধ স্থল। এ একটি সোজা খাড়া দেওয়ালযুক্ত গিরিখাত যার গভীরতা 1.5 কিলোমিটার; আর দৈর্ঘ্যে এই স্থল 450 কি.।

দক্ষিণ-পূর্বী পর্বত-আটলান্টিকের তটের কাছে অপালাশিয়ান (Appalachian) পর্বত। আমেরিকার কিছু অত্যন্ত নির্ধন বর্ণের লোক এখানে বাস করে।

ভিতরের নিম্ন সমতলভূমি-পূর্ব এবং পশ্চিমের পর্বতসমূহের মধ্যস্থলে এক বিশাল নিম্নভূমি আছে এই স্থল উত্তর আমেরিকার কেন্দ্র। আর এখানেই পৃথিবীর সবচেয়ে অধিক উর্বর ভূমি রয়েছে। এর থেকে উঁচু পশ্চিমের ভাগকে গ্রেট প্লেইন (বিশাল নিম্ন সমতল ভূমি) বলে। এখানে হাজার-হাজার কিলোমিটার ব্যাপী গম এবং অন্যান্য শস্য সমূহের খেত আছে। এই ভূমি গুলিতে উদ্ভিড়াল, নেকড়ে আর সাপ দেখতে পাওয়া যায়। পূর্বে এখানে লক্ষ-লক্ষ বাইসন (Bison) ঘুরতে-ফিরতে দেখা যেত, কিন্তু এখন এরা কেবল সংরক্ষিত স্থানেই থাকে।

কেনাডা শীল্ড-এই নিম্নভূমি ক্ষেত্র ভেতরের সমতলের উত্তরে অবস্থিত। এর মধ্যে অর্ধেক কেনাডা আর আমেরিকার কিছু ভাগ রয়েছে। অধিকাংশ স্থলে এখানকার মাটি উর্বর নয়।



ঝিল ও নদনদী

দেশের উত্তর-পশ্চিম থেকে পূর্ব পর্যন্ত বড়-বড় ঝিল আছে। এদের অন্তর্গত আছে কেনাডা আর আমেরিকার মধ্যবর্তী ঝিল গুলি। এদের মধ্যে একটি হল ঝিল সুপেরিয়র (Lake Superior)। এই ঝিল পৃথিবীর সব চেয়ে বড় মিষ্টি জলের ঝিল।

এই মহাদ্বীপে অনেক বড়-বড় নদী আছে। এদের মধ্যে উত্তরে মেকেনজী নদী (Mackenzie)। উত্তর পূর্বে সেন্ট লরেন্স নদী এবং দক্ষিণ পূর্বে মিসিসিপী (Mississippi) নদী আছে।

জলবায়ু

এই মহাদ্বীপের উত্তর ভাগ ঠান্ডা আর হিম-তুষারাচ্ছন্ন থাকে। কোনও-কোনও স্থানে সদাবাহার বৃষ্ণ জন্মায়। মহাদ্বীপের মধ্যভাগে গ্রীষ্মে খুব গরম আর শীতকালে খুব ঠান্ডা হয়। দক্ষিণ ভাগ পুরা সাধারণ ভাবে গরম থাকে।



উপরে : নওয়ানো মহিলারা পরম্পরাগত হস্তকারী কার্কে নিযুক্ত
নীচে : উত্তর আমেরিকাতে সকল সहरেই এখন প্রত্যেক জাতি ও
রঙের লোক বসবাস করে।



উত্তর আমেরিকার কিছু 'ইন্ডিয়ান'



উত্তর আমেরিকার নিবাসী

সংযুক্ত রাজ্য ও কেনাডার লোকদের জীবন যাত্রার মান পৃথিবীতে সর্বোচ্চ। এমন পরিবার খুব কমই আছে যাদের ভাল বাড়ি, মোটর গাড়ি, টেলিভিশন, কাপড়াদি ধোয়ার মেশিন আর ফ্রিজ নেই। কিন্তু এই মহাসম্পদে দক্ষিণ ভাগে জীবন একেবারে আলাদা। মেক্সিকো, মধ্য আমেরিকা আর কেরিবিয়ান দ্বীপসমূহের অধিকাংশ লোকদের কাছে পর্যাপ্ত ভোজন ও বসবাসের জন্য যোগ্য বাড়ি ঘর নেই।

- উত্তর আমেরিকার 36 কোটিরও অধিক জনসংখ্যার বিতরণ পুরো মহাসম্পদে খুবই অসমান। অধিকাংশ লোক দক্ষিণ ও দক্ষিণ-পূর্ব ভাগের সहर গুলিতে থাকে।

আমেরিকান ইন্ডিয়ান-ইন্ডিয়ান লোকেরা আমেরিকার আদিবাসী। সম্ভবতঃ এদের পূর্বপুরুষ কোনও সময়ে এশিয়া থেকে উত্তর আমেরিকায় এসে থাকতো। এরা আধুনিক মেক্সিকোতে এজটেক এবং মেক্সিকো তথা মধ্য আমেরিকার স্থানে-স্থানে মায়ান সভ্যতার বিরচন করেছিল। উত্তরের প্রদেশ গুলিতে ইন্ডিয়ানরা সিয়াক্স, ব্লেকফুট আর গ্রী আদি সমুদায়ে বিভক্ত হয়ে গিয়েছিল।

আজকাল সংযুক্ত রাজ্য আর কেনাডাতে অধিকাংশ ইন্ডিয়ান জনবহুল বসতিগুলিতে থাকে।

এস্কীমো-এস্কীমোরা কেনাডা থেকে সুদূর উত্তরে তথা গ্রীনল্যান্ডে থাকে। এরা ইন্ডিয়ানদের পরে এশিয়া থেকে এসেছিল।

ইউরোপীয়-1500 সনের কাছাকাছিতে শ্বেত লোক আমেরিকায় আসতে আরম্ভ করে। যেখানে যেখানে এদের ফসল উৎপাদন তথা পশুপালনের উপযুক্ত উত্তম কৃষি-ভূমি এবং লোহা, কয়লা অথবা পেট্রোলিয়াম ইত্যাদি প্রাপ্ত হয়েছে সেখানেই তারা বসবাস করতে আরম্ভ করেছে। এরা সংযুক্ত রাজ্যকে পৃথিবীর সর্বশ্রেষ্ঠ ধনী দেশে পরিণত করেছে।

আফ্রিকাবাসী-ইউরোপের দাসব্যাপারীরা আফ্রিকাবাসী-লোকদের বলপূর্বক উত্তর আমেরিকায় নিয়ে এসেছিল। তাদের শ্বেত লোকদের খেত-খামারে দাস হয়ে কাজ করতে হত। আজকাল আমেরিকাতে শ্বেত তথা কালোদের সকলেই সমান নাগরিক অধিকারে বসবাস করছে।

ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)

ভাষা

আমেরিকার সংযুক্ত রাজ্য ও কেনাডায় অধিকাংশ লোক ইংরেজী ভাষা বলে। কেনাডার প্রথম নিবাসীগণ ফ্রান্সের ছিল, এই কারণে কেনাডার কিছু ভাগ ফ্রেঞ্চ-ভাষা-ভাষী। মেক্সিকো, মধ্য-আমেরিকা আর কেরিবিয়ন দ্বীপ সমূহের অধিকাংশ লোক স্পেনের ভাষা বলে। এই সব প্রদেশের ক্ষেত্রে লেটিন আমেরিকা বলা হয়, যে স্থানের অধিকাংশ ভাগ কখনও স্পেন আর পর্তুগাল শাসনে ছিল।

জীবনধারণ ও বৃত্তি-ব্যবসায়

উত্তর আমেরিকার ভূমি পৃথিবীতে সব চেয়ে বেশী উর্বরা। এখানকার নিবাসীরা তাদের আবশ্যিকতাদের পূর্তি কল কারখানা আর খেত-খামার থেকে করে।

কৃষি-সংযুক্ত রাজ্য আর কেনাডাতে উত্তম কৃষিভূমির বিশাল ক্ষেত্র আছে। কৃষক এখানে কৃষির জন্য আধুনিক যন্ত্রপাতি ও উন্নত বিধিসমূহ প্রয়োগ করে। এখানে গম, ফল আর অন্যান্য শস্য উৎপন্ন হয়। মেক্সিকো আর দক্ষিণের অন্য দেশগুলিতে কৃষি বিধি উন্নত নয়। এই সব স্থানে কৃষক আধুনিক বিধি প্রয়োগ করে না।

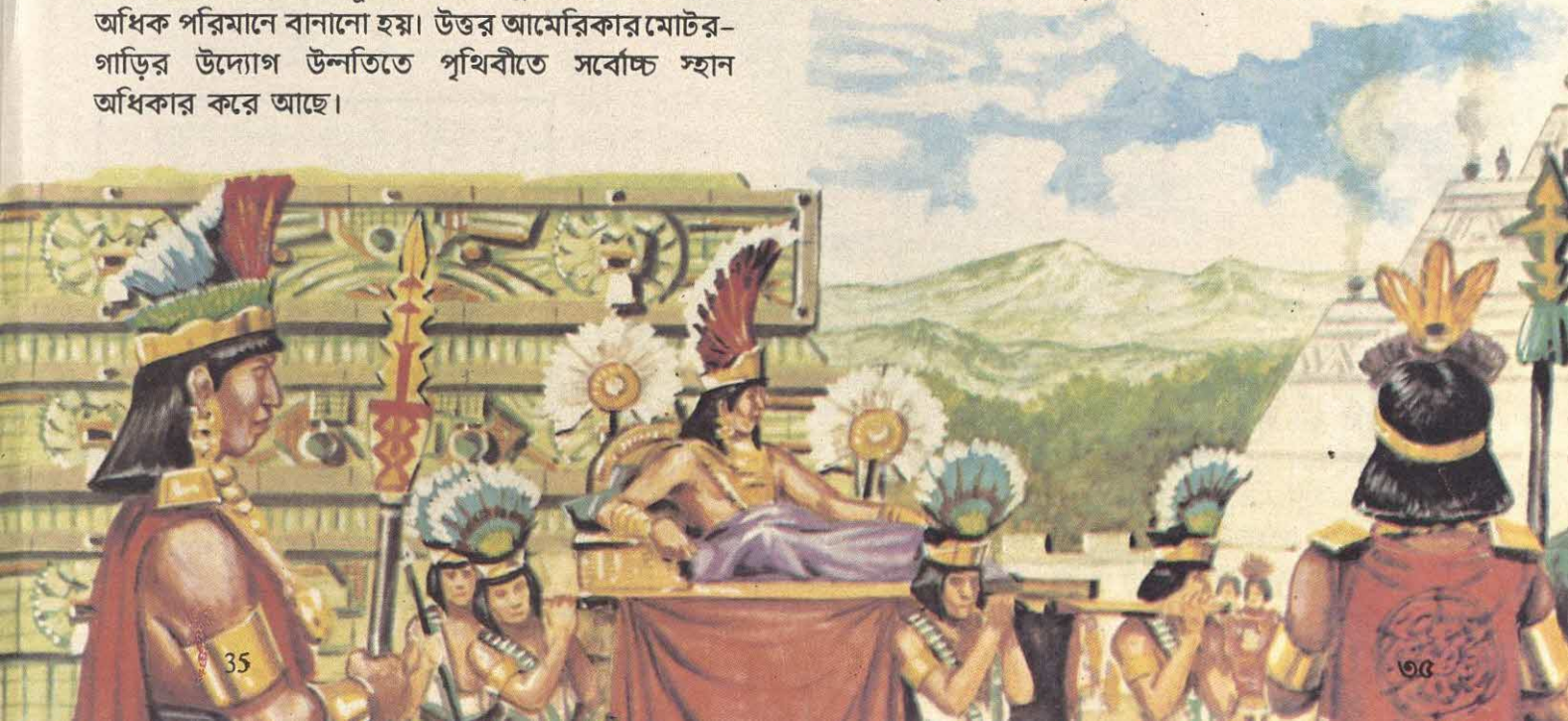
উদ্যোগ-উত্তর আমেরিকায় পেট্রোলিয়াম, লোহা, কয়লা, সীসা আর তামার বিশাল প্রাকৃতিক ভান্ডার আছে। এখানকার কারখানা গুলিতে নানা প্রকারের জিনিষপত্র অধিক পরিমাণে বানানো হয়। উত্তর আমেরিকার মোটর-গাড়ির উদ্যোগ উন্নতিতে পৃথিবীতে সর্বোচ্চ স্থান অধিকার করে আছে।

ইতিহাস

প্রথম ইউরোপীয় আক্রমণকারীগণ-স্পেন-দেশীয় বিজেতারা-এজটেকস (Aztecs) এবং মায়্যা (Maya) সভ্যতাকে নষ্ট করে দিয়েছিল। উত্তরের প্রদেশ গুলিতে ফ্রান্স এবং ব্রিটেনের অধিবাসীরাই এসে বসবাস করতে আরম্ভ করে। 1776 ইং 13 মে তারিখে ব্রিটেনের উপনিবেশ গুলি স্বাধীনতা ঘোষণা করে এবং ব্রিটেন থেকে আলাদা হয়ে যায়। জর্জ ওয়াশিংটনের নেতৃত্বে তারা সংযুক্ত রাজ্যের স্থাপনা করেছিল। তারপর ইউরোপের সকল ভাগ থেকেই হাজার হাজার লোক এসে এখানে বসবাস আরম্ভ করে।



উপরে : উত্তর আমেরিকায় পশুপালন মহত্বপূর্ণ ব্যবসায়
নীচে : এজটেক লোকেরা (The Aztecs) 1364 ইং সালে মেক্সিকোতে টেনোকটিটলান (Tenochtitlan) নামক নগর বানিয়েছিল।



দক্ষিণ আমেরিকা

(South America)



দক্ষিণ আমেরিকা মহাসমীপ উত্তর আমেরিকার সঙ্গে একটি সরু ভূমি-খন্ড দ্বারা যুক্ত আছে। একে প্রায়শঃ মধ্য আমেরিকা বলে। দক্ষিণ আমেরিকার প্রায় অর্ধভাগ পর্বত শ্রেণী, ঘন জঙ্গল আর জলশূন্য সমতল ভূমি দ্বারা পরিপূর্ণ, যেখানে কোনও প্রাণীর বসবাস প্রায় অসম্ভবই। এখনও কিছু-কিছু এমন স্থান আছে যেখানে মানুষের পদচিহ্ন পড়েইনি।

ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)



এন্ডিজ গৃধ্র

ধ্রুত মহাদ্বীপ

বিশুব রেখা এই মহাদ্বীপের উত্তর ভাগের মধ্য দিয়ে যায়। এই স্থিতির দরুণ দক্ষিণ আমেরিকার অধিকাংশ ভাগে সারা বৎসর আবহাওয়া গরম থাকে। এর সাথে-সাথেই অনেক-অনেক স্থানে খুব বর্ষাও হয়।

এন্ডিজ পর্বত শ্রেণী-উচ্চ আর কাটা-ফাটা এন্ডিজ পর্বত মালা প্রশান্ত মহাসাগরের তটের সাথে-সাথে বিস্তৃত হয়ে আছে। এই পর্বতমালা পৃথিবীর সব চেয়ে লম্বা, যার দৈর্ঘ্য 6500 কিঃ মীটার। উত্তরে বেনেজুএলা থেকে দক্ষিণে আর্জেন্টীনা পর্যন্ত এন্ডিজ শ্রেণী সাতটি দেশে বিস্তৃত হয়ে আছে।

আর্জেন্টীনা মাউন্ট একঁকাগুয়া এন্ডিজের সব চেয়ে উঁচু শিখর (6960 মী)। 50 এর থেকে অধিক শিখর 6000 মীটারের থেকেও উঁচু। কিছু পর্বত আবার আগ্নেয়গিরি। এই প্রদেশে মাঝে-মাঝে ভূমিকম্পও হয়ে থাকে।

এন্ডিজের অনেক উঁচু-উঁচু শিখর বরফে ঢাকাই থাকে। পর্বতগুলির ঢালু ভাগে জঙ্গল আছে। কিছু-কিছু গিরিসঙ্কট গুলিতে সমুদ্রের দিকে ধীরে-ধীরে প্রবাহিত হচ্ছে বিশাল হিমনদসমূহ। সব মিলিয়ে পাহাড়গুলির মধ্যে শত-শত গিরিসঙ্কট আর অনেক মালভূমি বা অধিত্যকা আছে।

এন্ডিজ পর্বত প্রদেশের লোক বোঝা বহন করার জন্য লামা নামক পশু পালন করে। এরা উলের জন্য আলপাকা আর বিকুন ও (alpaca and vicuna) রাখে। তিনটি পশুই উট-জাতীয়। এন্ডিজ পর্বত প্রদেশে অন্যান্য জন্তু গুলির মধ্যে পুমা (লাল-ধূসর রঙের বিড়াল) আর কন্ডোর (এক প্রকারের গৃধ্র) আছে।

এমাজন নদী-এমাজন পৃথিবীর দ্বিতীয় সব থেকে লম্বা নদী, যার দৈর্ঘ্য 6516 কি. মীটার। আফ্রিকার নীল নদ এর চেয়ে দৈর্ঘ্যে বড়। এমাজনের থালা আকার সমগ্র অস্ট্রেলিয়ার সমান। এর মধ্যে ছয়টি দেশের ভাগ অন্তর্গত হয়েছে। শত-শত অন্য নদী এর মধ্যে মিলে এমাজনের সহায়ক নদী হয়েছে।

এমাজনের অধিকাংশ প্রদেশ ঘন উষ্ণকটিবন্ধী (কর্কট ক্রান্তি আর মকর ক্রান্তির অন্তর্বর্তী ভূভাগীয় জঙ্গল দিয়ে ঢাকা, যাকে সেন্সা বলা হয়। জঙ্গলগুলিতে গাছপালা এত তাড়াতাড়ি বৃদ্ধি পায় যে পরিষ্কৃত পায়ে চলার পথ গুলি এক সপ্তাহের মধ্যেই জঙ্গলে প্রচ্ছন্ন হয়ে যায়।

এমাজন নদীতে 700 এরও অধিক প্রকারের মাছ পাওয়া যায়। পীরানহা (Piranhas) মাছ এদের অন্তর্গত। এরা এক প্রকারের ছোট মাছ যারা তাদের শক্তিশালী দাঁতের দ্বারা অন্যান্য মাছদের এবং কখনও-কখনও বড়-বড় জন্তুদেরও খেয়ে ফেলে। এই নদীতে কেমেস (caimans) সবুজ কচ্ছপ আর ডলফীন পাওয়া যায়। জঙ্গলগুলিতে বিভিন্ন প্রকারের স্তন্যপায়ী জন্তু সাপ আর সুন্দর পক্ষী সকলও থাকে।

অন্যক্ষেত্র-মহাদ্বীপের অধিকাংশ পূর্বভাগ জুড়ে ব্রাজিল অধিত্যকা (Brazilian Highlands) নামের পর্বত শ্রেণী আছে। এই পর্বতশ্রেণী এন্ডিজের মধ্যস্থলের নিম্ন প্রদেশে গ্রেন চেকো (Gran Chaco) আর পম্পা (বৃক্ষহীন সমতল ভূমি) আছে। গ্রেন চেকো আবড়ো-খাবড়ো, অসমান, বন্ধুর ভূমি, কোথাও-কোথাও কিছু জঙ্গলও আছে। পম্পা আর্জেন্টীনার বিশাল সমতলভূমি, যেখানে লাখ লাখ পশুর ও ভেড়ার পাল চলে বেড়ায়।

হ্রদ ও প্রপাত

দক্ষিণ আমেরিকার হ্রদ গুলির মধ্যে বলিবিয়া আর পেরুর সীমাবর্তী বিশাল টিটিকাকা (Titicaca) প্রধান। যদিও এই হ্রদ এন্ডিজ পর্বত প্রদেশে প্রায় 4000 মী উচ্চতায় আছে, তবুও এতে স্টীমার চলে। বেনেজুএলাতে 8,446 বর্গ কি. মী ক্ষেত্রে বিস্তৃত মারাকৈবো (Maracaibo) হ্রদ এর থেকেও বড়। মহাদ্বীপের অধিকাংশ নদীতেই জলপ্রপাত আছে। বেনেজুএলাতে একটি ছোট নদীর উপর এন্জেল (Angel) জলপ্রপাত পৃথিবীতে সর্বোচ্চ। ব্রাজিল এবং আর্জেন্টীনার সীমায় ইগ্বাকু জলপ্রপাত অত্যন্ত আকর্ষক।

দক্ষিণ আমেরিকার নিবাসী

দক্ষিণ আমেরিকার জনসংখ্যা 24 কোটী। এদের মধ্যে তিনভাগের দুই ভাগ মনুষ্য গ্রামে কিসান অথবা মজদুর। এরা সব ধনহীন আর এদের ছোট-ছোট বাড়ি বেশীর ভাগই কাঁচা ইট আর খড় তুণ দিয়ে তৈরী। অল্প সংখ্যক ধনী লোকদের কাছে বিশাল রেঞ্চ বা পশুফার্ম আছে, যাদের হেসিন্ডা (Haciendas) অথবা ব্রাজিলে ফেজেন্ডা (Fezendas) বলে।

দক্ষিণ আমেরিকায় খুব সুন্দর সুন্দর নগর আছে, যেমন ব্রাজিলে আছে রায়-ডি-জেনীরো আর আর্জেন্টিনাতে আছে ব্যুনাঁস এয়র্স (Rio de Janeiro আর Bnenos Aires)। কিন্তু বেশীর ভাগ সহরেই বড়-বড় নোংরা বসতি সকল রয়েছে, যেখানে নির্ধন লোকের বাস। এই বসতিগুলিতে বাড়ি টিন, কাঠ চেউতোলা লোহা, এমন কি কার্ডবোর্ড (কাগজ) দিয়ে তৈরী হয়।

দক্ষিণ আমেরিকার লোকদের পূর্বপুরুষ আমেরিকার ইন্ডিয়ান, ইউরোপীয়ান আর আফ্রিকান ছিল। এমন কি, স্পেন দক্ষিণ আমেরিকার এক বড় ভূখন্ডের উপর শত-শত বৎসর পর্যন্ত শাসন করেছে, এই কারণে অধিকাংশ দেশগুলিতে স্পেনের ভাষা বলা হয়। ব্রাজিলের উপর কখনও পর্তুগালের শাসন থাকার কারণে সেখানে পর্তুগালের ভাষা বলা হয়। অনেক ইন্ডিয়ান জাতিরা নিজের ভাষাই বলে। ক্লেচুআন (Onechuan) নামক ইন্ডিয়ান ভাষা সব থেকে অধিক বলা হয়। পেরাগুএ তে স্পেনের ভাষার সাথে-সাথে গুআরানী ইন্ডিয়ানদের ভাষাও সরকারী ভাষারূপে গৃহীত হয়েছে।

ক্রিস্টোফার কলম্বাস দক্ষিণ আমেরিকা তটে এসে নাবছে।



পেরুতে আধুনিক দক্ষিণ আমেরিকার ইন্ডিয়ান

ইন্ডিয়ান-দক্ষিণ আমেরিকার সব থেকে প্রাচীন নিবাসী। এরা উত্তর আমেরিকার ইন্ডিয়ানদের বংশজ। এদের ইন্ডিয়া (ভারত) এর সাথে কোনও সম্পর্ক নেই। (পৃ০ 44 দ্রষ্টব্য)। ক্রিস্টোফার কলম্বাস দেশ আবিষ্কারের পথে 1492 সালে আমেরিকা পৌঁছে গেলে, একে ভারত ভেবে এদের ইন্ডিয়ান বলেছিল।

ইউরোপের লোকেরা 1500 ইং এর পরে দক্ষিণ আমেরিকাতে বিজেতার রূপে আসতে আরম্ভ করে বসবাস করতে লাগল। সর্বপ্রথম কানকিস্টাডোর (Conquistadore) অর্থাৎ আক্রমণকারী বিজেতা স্পেনের ছিল। কানকিস্টাডোর শব্দের অর্থ বিজেতা। এরা সাহসী কিন্তু নির্দয় ছিল। এরাই দক্ষিণ আমেরিকার শাসক হয়ে বসল। এর পরে স্পেন, পর্তুগাল, ইটালি এবং কতিপয় অন্য ইউরোপীয় দেশগুলির নিবাসীরা এসে দক্ষিণ আমেরিকায় বসবাস করতে আরম্ভ করল।

আফ্রিকা-ইউরোপীয় লোকেরা আফ্রিকানদের দাসরূপে নিজেদের সাথে করে এনেছিল। এরা আবাদ ও উদ্যানে বিনা মাইনেতে গোলামের মত কাজ করত।

মেস্টিজো আর মুলেটো-অদ্যকার দক্ষিণ আমেরিকায় অধিকতর লোক ইন্ডিয়ান, ইউরোপীয়ান এবং আফ্রিকান-দের মিশ্রণ। মেস্টিজোদের পূর্বপুরুষগণ ইন্ডিয়ান আর ইউরোপীয়ান ছিল। মুলেটোগণের পূর্বপুরুষরা ইউরোপীয়ান এবং আফ্রিকান ছিল।

জীবনধারণ ও বৃত্তিব্যবসায়

দক্ষিণ আমেরিকাতে পেট্রোলিয়াম, তামা, লোহা, তিন, সীসা, টাংগস্টেন (Tungsten), রূপা, সোনা আর নিকেলের বিশাল ভান্ডার আছে।

কৃষি-দক্ষিণ আমেরিকার জনসংখ্যার অর্ধেক ভাগই কৃষি এবং পশুপালন করে জীবন নির্বাহ করে। অধিকাংশ কৃষক ঠিক ততটা শস্যই উৎপাদন করে যতটা তাদের পরিবারের জন্য পর্যাপ্ত হয়।

দক্ষিণ আমেরিকাতে কফি, আখ, গম আর অন্যান্য ফসলের বড়-বড় বাগান অথবা ফার্ম আছে। বিশাল-বিশাল রেক্টের মধ্যে পশুর ও ভেড়ার পাল চলে বেড়ায়।

উদ্যোগ-উত্তর আমেরিকার তুলনায় দক্ষিণ আমেরিকায় খুব কম উদ্যোগ আছে। কিন্তু এখানকার উদ্যোগ এখন সশক্ত ও সমর্থ হয়ে চলেছে। কারখানাগুলিতে মহাদ্বীপে উপলব্ধ সামগ্রী দিয়ে বস্তুসকল উৎপন্ন হচ্ছে। উলের বস্ত্র, মাংস ও অন্য-খাদ্য-পদার্থদের কৌটোয় রক্ষিত করা তথা পেট্রোলিয়াম ও খনিজ পদার্থদের থেকে রসায়ন উদ্যোগ চলছে।

ইঙ্কা লোকেরা সুন্দর নগর প্রতিষ্ঠা করেছিল।

ইকওয়াডোরে একটি হেসিন্ডা

ইতিহাস

সন 1400 এবং 1500 এর মধ্যে ইঙ্কা ইন্ডিয়ানরা পেরু ইকওয়াডোর এবং বলিবিয়া দেশগুলিতে সুন্দর-সুন্দর নগর প্রতিষ্ঠা করেছিল। প্রথমে স্পেনবাসীরা এই মহাদ্বীপে সোনা, রূপা এবং রত্নের খোজেই এসেছিল। 1700 একে 1800 এর মধ্যবর্তী সময়ে পর্তুগালবাসীরা ব্রাজিল শাসন করেছে এবং স্পেন বাকি দক্ষিণ আমেরিকার বেশীর ভাগই শাসনাধিকারে এনেছিল। তারপর এই মহাদ্বীপের লোকেরা নিজেদের স্বাধীন করে নিয়েছিল। সাইমন বোলিবার নামক এক ব্যক্তি বেশ কয়েকটি দেশের স্বতন্ত্রতার জন্য মহত্বপূর্ণ কার্য করেছিল। আধুনিক কালেও দক্ষিণ আমেরিকার দেশ-গুলিতে বহু যুদ্ধ ও বিপ্লব হয়েছে।



আফ্রিকা (Africa)

আফ্রিকা পৃথিবীর দ্বিতীয় বৃহৎ মহাদ্বীপ। কেবল এশিয়াই এর থেকে বড়। আফ্রিকাতে সাহারা নামক মরুস্থল সব থেকে বড়। পৃথিবীর সব থেকে বড় নদী নীল এখানেই আছে। বিষুবরেখা আফ্রিকার মধ্যভাগ দিয়ে যায়, অতএব সমস্ত মহাদ্বীপে পুরো বৎসরই গরম থাকে।

বিবিধতাপূর্ণ মহাদ্বীপ

আফ্রিকাতে উত্তর থেকে দক্ষিণ পর্যন্ত বিভিন্ন রকমের অনেক স্থান আছে।

সাহারা—উত্তরে বিশাল বালুকাময় মরুস্থল আছে, যা উত্তর আফ্রিকাতে বিস্তৃত হয়ে আছে। সাহারা মরুভূমিতে জলাভাবের জন্য খুব কম জন্তু পাওয়া যায়। যখন বৃষ্টি হয়, তখন বালুকারাশি অল্প সময়ের মধ্যেই জল শোষণ করে নেয়। মরুস্থলে কোথাও-কোথাও গাছপালা গজায়, সে সব স্থানকে মরুদ্যান বলা হয়। এই সব স্থানে ভূমিগত স্রোত থেকে জল পাওয়া যায়।

সাবানা—মরুভূমির দক্ষিণে উঁচু-নীচু ঘাসপূর্ণ সমতল ভূমি আছে, যাদের সাবানা বলে। এখানে সেই সব জংগলী জন্তু জানোয়ার থাকে, যারা ঘাস গাছ পালা আর ঝোপ-ঝাড়ের পাতা খায়। গাছপালা ও ঝোপগুলির থেকে পশুদের ছায়া মেলে।

নীচে : পশ্চিম আফ্রিকায় কেনিয়ার (Kenya) সাবো নদীর কিনারে জলহস্তী (Hippopotamuses)



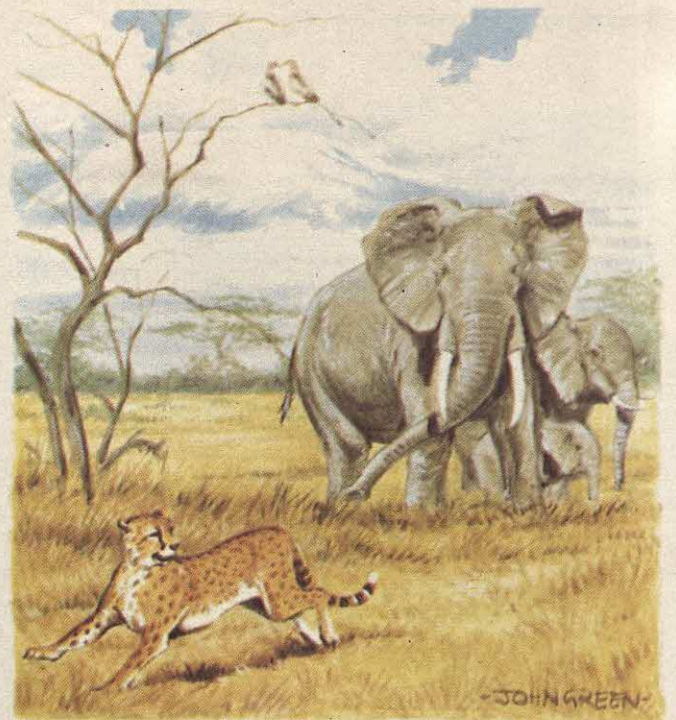
জংগল—বিষুবরেখা-নিকটস্থ প্রদেশগুলিতে জংগল হয়। এদের উষ্ণ কটিবন্দী (Torrid Zone) বর্ষা-বন বলে। কিছু-কিছু স্থানে প্রায় প্রতিদিনই বৃষ্টি হয়। এখানে গাছ-পালা লম্বা, শক্ত, একসঙ্গে অনেক গুলি করে হয়। এই সব স্থানে অনেক পশু তথা সুন্দর সুন্দর কিছু পাখি বসবাস করে।

সাবানা আর মৃগবন—জংগলগুলির দক্ষিণে ঘাস আর ঝোপঝাড়ের ময়দান আছে। আফ্রিকার এই ভাগে কিছু শরণক্ষেত্র অথবা মৃগবন (game park) তৈরী হয়েছে, যেখানে সিংহ, হস্তী, জিরাফ ও অন্যান্য বন্য-জন্তু সুরক্ষিত থাকে কেননা এখানে শিকার করার অনুমতি থাকে না।

কালাহারী মরুস্থল—দক্ষিণ আফ্রিকায় অবস্থিত এই মরুস্থল শুনো আর ঝোপ-ঝাড়ের ভরা অধিত্যকা বা মালভূমি।

কৃষিভূমি—দক্ষিণ আফ্রিকায় বিশেষতঃ দক্ষিণ-পূর্বের তটীয় প্রদেশ গুলিতে উর্বর কৃষিভূমি আছে।

নীচে—কিলিমনজারো (Mt Kilimanjaro) পর্বত তানজানিয়া (Tanzania) এর কাছে সাবানাতে হাতি ও চিতা



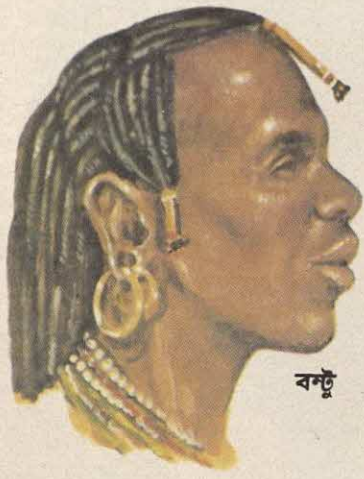


পর্বত, নদ-নদী আর হ্রদ

আফ্রিকাতে উঁচু-উঁচু পর্বত, লম্বা-লম্বা নদী ও বড়-বড় হ্রদ আছে।

পর্বত-আফ্রিকাতে সর্বোচ্চ পর্বত তানজানিয়ার (Tangania) Mt. Kilimanjaro (6895 metres) উঁচু। এই পর্বত বিষুবরেখা সমীপে হওয়াতে এখানের আবহাওয়া খুব গরম। কিলিসমজারো এত উঁচু যে এর শিখর সর্বদা তুষারাবৃত থাকে, আবহাওয়া ঠান্ডা থাকে। আফ্রিকাতে আরও বড়-বড় পর্বত আছে, উত্তর-পশ্চিমে এটলাস (Atlas) এবং দক্ষিণপূর্বের তটের সমীপে ড্রেকেন্সবার্গ বা ড্রেগন পর্বতমালা (Drakenssberg or Dragon) আছে। এদের শিখর প্রায় 3500 মী পর্যন্ত উঁচু।

নদ-নদী-নীল নদী মধ্য আফ্রিকা থেকে ভূমধ্য সাগর পর্যন্ত উত্তর দিকে 6679 কি.মী প্রবাহিত। এই নদী সাহারার মধ্য দিয়ে যায়। আকাশ থেকে নীচের দিকে দেখলে মনে হয় যে নীলনদী অনুর্বর ধূসর মরুভূমিতে যেন খেত আর গাছাপালার সবুজ বর্ণের বহুমূল্য একটি রেশমী ফিতা। অন্য লম্বা নদীগুলি হল জাম্বরে, নাইজর এবং জাম্বেরজী। অধিকাংশ আফ্রিকান নদীতে জলপ্রপাত ও রেপিডস্ (rapids) আছে। জাম্বেরজী নদীর উপর ভিক্টোরিয়া জলপ্রপাত 108 মী উঁচু। টাঙ্গানিকা হ্রদ 676 কি.মী লম্বা। পৃথিবীতে মিষ্টি জলের এটাই সবচেয়ে লম্বা হ্রদ। এই হ্রদ পূর্ব আফ্রিকার গ্রেট রিফট ভ্যালী (Grat Rift Valley) তে অবস্থিত। ভিক্টোরিয়া হ্রদ ক্ষেত্রফলে এর থেকে বড় (69485 কি.মী.) কিন্তু টাঙ্গানিকা থেকে লম্বা নয়। এই হ্রদ বিদ্রংশ উপত্যকা (Rift Valley)র দুই বাহুর মধ্যে অবস্থিত।



বন্টু



জুলু

আফ্রিকার ভিন্ন ভিন্ন জাতি

নীচে : নাইরোবি কেনিয়াতে নেশনাল ইউনিভার্সিটি তে বিদ্যার্থীরা



আফ্রিকার নিবাসী

বিশ্বের প্রাচীনতম সভ্যতাগুলির মধ্যে একটি সভ্যতা আফ্রিকার মিশরের। এর পর হাজার হাজার বৎসর পর্যন্ত আফ্রিকাতে কোনও উন্নতি হল না, অথচ অন্য সব মহাস্বীপগুলি তখন ধনী আর শক্তিশালী হতে থাকল। অদ্যাপিও অধিকাংশ আফ্রিকাবাসী খুবই গরীব এবং নিরক্ষর। আফ্রিকার দেশগুলির সরকার অবশ্য জনতার উন্নতির জন্য প্রযত্নশীল হয়েছে। তারা কৃষকদের উৎপাদন বাড়ানোর পদ্ধতি শেখাতে আরম্ভ করেছে। কারখানা, স্কুল, বাড়িঘর, হাসপাতাল তথা রাস্তাঘাট বানানো হচ্ছে।

আফ্রিকার জনসংখ্যা প্রায় 46 কোটি হয়েছে। এই মহাস্বীপের কিছু ভাগ এই রকম যে মরুস্থল হওয়ার দরুন, সে সকল স্থানে ভয়ঙ্কর গরম পড়ে আর সারা বৎসর বৃষ্টি হতে থাকে। এই সব জায়গায় জনসংখ্যা প্রায়



তুয়ারেগ

মসাই

শূন্যের সমান। অন্য স্থানগুলিতে উর্বর কৃষিভূমি থাকায়, সেখানকার জনগণের সংখ্যা অধিক। আফ্রিকার নিবাসী মুখ্যতঃ নীগ্রো এবং কাকেশিয়া মূলের।

নীগ্রো জাতি-মহাস্বীপের নিবাসীদের মধ্যে কালরঙের আফ্রিকানদের সংখ্যা সব থেকে অধিক। এদের মধ্যে কতিপয় ছোট-ছোট বর্গ আছে, যেমন জুলু, মসাই, যোরুব, মেটাবেল, বুশমেন আর জেগ্রিলো আদি। এই বর্গগুলি একে অন্যের থেকে ভিন্ন। এবং এদের জীবনযাত্রার প্রণালীও আলাদা হয়।

কালো লোকেরা শত-শত বিভিন্ন ভাষা বলে। এদের ভাষাগুলি দুইটি মুখ্য ভাষা পরিবারগুলিতে বিভক্ত আছে মধ্য আর দক্ষিণ আফ্রিকার নিবাসীদের প্রায় 250 ভাষা বন্টু পরিবারের। সুদানী পরিবারের মধ্যে ও পশ্চিম আফ্রিকাতে বলা হয় এমন 200 ভাষা আছে।

কাকেশী (শ্বেত) জাতি-এই জাতির লোকেরা উত্তর আফ্রিকা এবং অধিকাংশ সাহারার উত্তরে থাকে। খুব কম লোক সাহারায় ও মরুদ্যান গুলিতে অথবা যাযাবরদের মত থাকে। কিছু লোক পূর্ব আফ্রিকায়ও বাস করে। এদের পূর্বপুরুষ তারাই যারা হাজার বৎসর পূর্বে ইউরোপ আর উত্তর ভারতের নিবাসী ছিল। এদের প্রায় সকলেই আরবী ভাষা বলে।

ইউরোপীয় মূলের শ্বেত লোক প্রধানতঃ দক্ষিণ আফ্রিকার গণরাজ্যে থাকে। এদের মধ্যে বেশীর ভাগ হল্যান্ড জাতীয়দের বংশধর, যারা 200 বৎসরেরও অধিক হল আফ্রিকাতে বসবাস করতে লেগেছে। এদের ভাষা ওলন্দাজ বা হল্যান্ড জাতীয়দের ভাষার উপর আধারিত আফ্রিকান্স। কিছু লোকের বংশজরা ব্রিটিশ ছিল। এরা ইংরেজী ভাষা বলে।

ব্রহ্মাণ্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)

জীবন ধারণ ও বৃত্তি ব্যবসায়

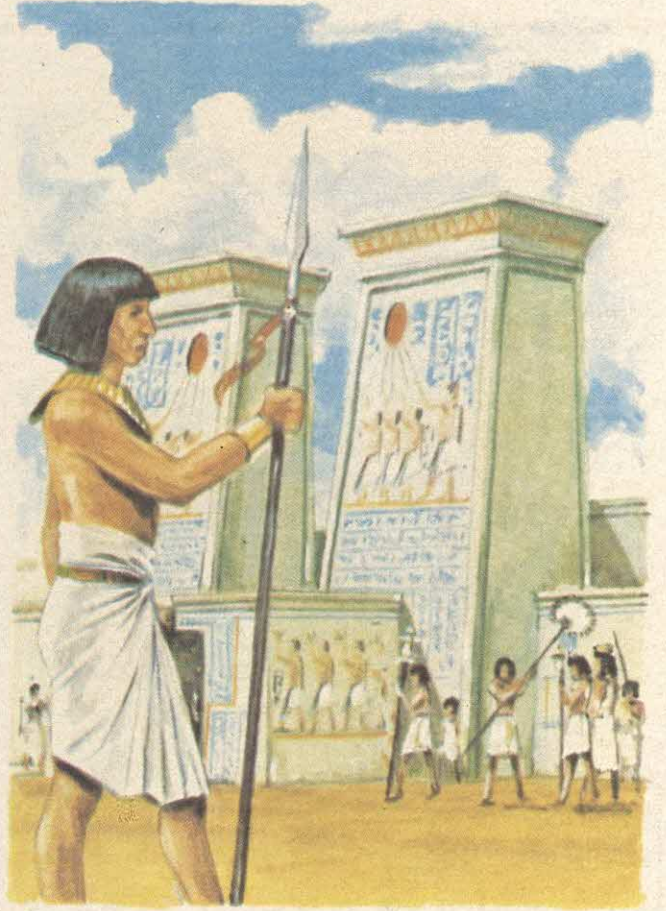
আফ্রিকাতে কয়লা, তামা, সোনা, হীরা, ইউরেনিয়াম, পেট্রোলিয়াম আর আবলুস (ebony) তথা মহার্ষ কাষ্ঠের পর্যাপ্ত ভান্ডার আছে। এখানে বেগবতী নদীও আছে যাদের জলবিদ্যুৎ বানাবার কাজে লাগাতে পারা যায়। (পৃ.150 দ্রষ্টব্য) জনতার জীবন যাত্রা উন্নত করার জন্য এই সব সাধনদের উপযোগ করা যেতে পারে।

কৃষি—অধিকাংশ আফ্রিকান হয় কৃষি করে অথবা পশুপালন। অনেক কিসান কেবল ততটাই শস্য উৎপাদন করে যতটা তাদের স্ব স্ব প্রয়োজনের জন্য পর্যাপ্ত। কিছু দেশে ফার্ম অথবা বাগান গুলিতে নগদী ফসল বপন করে। এতে আছে কাকাও (কোকো), কফি, সিসল (সুতলী, বস্তা আদি বানাবার জন্য), কাপাস, চা, তামাক আর ফল প্রমুখ।

উদ্যোগ—অন্য মহাদ্বীপ গুলির তুলনায় আফ্রিকাতে খুব কম উদ্যোগ আছে। দক্ষিণ আফ্রিকা গণরাজ্য প্রমুখ উদ্যোগিক দেশও আছে। জিম্বাবওয়ে নাইজিরিয়া আর উত্তর আফ্রিকার দেশগুলিতে কিছু উদ্যোগ আছে।

ডাইনে : প্রাচীন মিশর বাসী

নীচে : স্বাজীল্যান্ডে (Swaziland) কমলা লেবু ধোওয়া হচ্ছে



ইতিহাস

প্রাচীন মিশরের মহান সভ্যতা 3000 বৎসর জীবিত ছিল। সাহারার দক্ষিণেও কিছু সভ্যতা বিদ্যমান ছিল। এদের মধ্যে ঘানা, মালী আর সোংহাঈ সামাজ্য 700 থেকে সন 1500 ই. পর্যন্ত, আর আয়ো তথা বেনিনের যোরুবা (yoruba) রাজ্য 1800 ইং পর্যন্ত ছিল। সন 1800 ইং এর বৎসর গুলিতে ইউরোপের দাসব্যবসায়ীরা আফ্রিকানদের ধরে ধরে গোলাম রূপে আমেরিকায় পাঠাতে আরম্ভ করে দিয়েছিল। তারপর ইউরোপীয় লোকেরা নিজেরাই আফ্রিকাতে বাস করতে লাগল। 1900 ইং পর্যন্ত ইথিওপিয়া (তৎকালীন আর্বিসিনিয়া) আর লাইবেরিয়াকে ছেড়ে সমস্ত আফ্রিকাতে ইউরোপের দেশগুলির শাসন ছিল। কিন্তু দ্বিতীয় মহাযুদ্ধ (1939-45)-এর পর আফ্রিকার দেশগুলি একটা-একটা করে স্বাধীন হতে আরম্ভ করল। (দক্ষিণ আফ্রিকা গণরাজ্য যদিও স্বাধীন, তবুও এখানে এখনও ইউরোপীয় মূলের শ্বেত লোকদের শাসন চলছে।)

এশিয়া (Asia)



বিবিধতাপূর্ণ এশিয়া

ভাগের অঙ্গ সেই ভূভাগে ইউরোপ রয়েছে। শুউরাল পর্বত ও কেস্পিয়ান সাগর এই দুই মহাদ্বীপের মধ্যে সীমারেখার কাজ করে। রাশিয়া আর তুরস্ক দুইই অংশতঃ এশিয়া ও ইউরোপে অবস্থিত। একটা সরু ভূমিখন্ড যাকে Surez স্থল সংযোজক বলে, এশিয়া ও আফ্রিকাকে জোড়ে। পর্বতশ্রেণী এশিয়াকে ছয়টি মুখ্য প্রদেশে বিভক্ত করে।

উত্তর এশিয়া—এখানে রাশিয়ার সব থেকে ঠান্ডা প্রদেশ সাইবেরিয়া আছে। এটা জলাভূমি বিশিষ্ট বৃক্ষহীন সমতল ভূমি। এখানে জমা-বরফ-স্তর, যাকে পারমাফ্রস্ট (Permafrost) বলে, আছে, যা গ্রীষ্মকালে অল্প সময়ের জন্য গলে।

সাতটি মহাদ্বীপের মধ্যে এশিয়া সবচেয়ে বড়। এর ক্ষেত্রফল বিশ্বের এক-তৃতীয়াংশ আর জনসংখ্যা প্রায় বিশ্বের জনসংখ্যার অর্ধেক। উত্তর এশিয়ার বিশাল ক্ষেত্র আর্কটিকের ঠান্ডা ভাগের অন্তর্গত। ভূমধ্যরেখা দক্ষিণ এশিয়ার মধ্য দিয়ে যায়। মহাদ্বীপের কিছু ভাগে ভয়ঙ্কর গরম মরুভূমি আর কোথাও আবার অধিক বর্ষার জঙ্গল।

এশিয়াতে পৃথিবীর সর্বোচ্চ এভারেস্ট পর্বত শিখর আছে, যার উচ্চতা প্রায় ৮৮৪০ মীটার। পৃথিবীর সব থেকে অচল ভূপ্রদেশ—মৃত সাগরের গভীর দৃঢ় উপত্যকাও—জোর্ডন ও ইজরাইলের মধ্যভাগে অবস্থিত এশিয়া যেই ভূ-

ব্রহ্মান্দ আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)



বাঘ



ডা



হাতী



এশিয়ার কিছু পশু

মধ্য এশিয়া-মরুভূমি আর উঁচু, সমতল পর্বতসমূহের দ্বারা বেষ্টিত। এই প্রদেশে অর্থাৎ এশিয়ার এই ভাগে তিব্বত, মন্গোলিয়া আর পশ্চিম চীন আসে।

পূর্বী এশিয়া-একে সুদূরপূর্বও বলে। এই স্থান পাহাড়, গভীর উপত্যকা ও সমতল ভূমির প্রদেশ। এর মধ্যে চীনের অধিকাংশ এবং জাপান তথা তাইওয়ান দ্বীপ আসে।

দক্ষিণ-পূর্বী এশিয়া-এই ভাগে ব্রহ্মদেশ, ইন্দোচীন, মলয়াশিয়া ও ইন্দোনেশিয়া তথা ফিলিপিন্সের দ্বীপ সমূহ আছে। মুখ্য ভূমির উত্তরে ব্রহ্মপূর্ণ পর্বত আর দক্ষিণে নদী গুলির ময়দান আছে।

দক্ষিণ এশিয়া-এই ভাগ হিমালয় পর্বতের দক্ষিণে অবস্থিত। এবং একে উপ-মহাদ্বীপও বলে। হিমালয় পর্বত পৃথিবীর সর্বোচ্চ পর্বতশ্রেণী বলে প্রসিদ্ধ। এই ভাগে ভারতবর্ষ, পাকিস্তান আর শ্রীলঙ্কা আসে।

দক্ষিণ পশ্চিমী এশিয়া-এই ভাগকে সাধারণতঃ মধ্যপূর্ব অথবা নিকটপূর্ব বলে। এটা গরম ভাগ। এখানে অধিক মরুস্থল আছে। এর মধ্যে 12 আরব দেশ, ইরান, ইজরাইল, সাইপ্রাস এবং তুরস্কের বড় ভাগ আসে।

হ্রদ ও নদনদী

কেস্পিয়ান সাগর নোনা জলের হ্রদ। এর কিছু ভাগ এশিয়াতে আর কিছু ভাগ ইউরোপে স্থিত আছে।

কেস্পিয়ান সাগর পৃথিবীর সব চেয়ে বড় হ্রদ। এর ক্ষেত্রফল 440,300 বর্গ কি. মীটার। অন্য বড় হ্রদ দুইটি হল রাশিয়ার অরাল সাগর (Aral sea) অরা বৈকাল হ্রদ (Baikal Lake)।

এশিয়াতে বেশ কয়েকটি বড় নদী আছে। সাইবেরিয়ায় ওব (ob) এবং যেনিসি (yenisei) এবং লেনা (Lena) উত্তর দিকে আর্কটিক মহাসাগরে মেলে। বৎসরে প্রায় ছয়মাস বরফে জমে থাকে। পূর্বদিকে, এশিয়ার পূর্বভাগে অমুর (Amur) হোয়াংগ-হো (Hwang Ho/ এবং ইয়াংগতজে কিয়াংগ (yangtze kiang) নদী গুলি প্রশান্ত মহাসাগরে মিলিত হয় মেকাংগ নদীও দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ায় প্রবাহিত হয়ে, দক্ষিণ দিশায় প্রশান্ত মহাসাগরে গিয়ে পড়ে।

দক্ষিণ এশিয়ার মুখ্য নদী গুলির নাম ব্রহ্মপুত্র, গঙ্গা আর সিন্ধু। দক্ষিণ পশ্চিম এশিয়াতে টাইগ্রিস (Tigris) এবং ইউফ্রেটিস (Euphrates) নদী পারস্যের উপসাগরে গিয়ে পড়ার পূর্বে পরস্পর মিলিত হয়।

জলবায়ু

এশিয়ার জলবায়ুতে অনেক বিবিধতা আছে। উত্তর ভাগ ঠান্ডা এবং আর্দ্র। দক্ষিণ ভাগ গরম এবং আর্দ্র। ভারত মহাসাগরের দিক থেকে প্রবাহিত মৌসুমী হাওয়া গ্রীষ্মতে দক্ষিণ এশিয়ার অনেকটা ভাগ জুড়ে বর্ষা করায়।

বৃক্ষ ও পশু

শীতল উত্তর ভাগে দেবদারু ও চীর বৃক্ষের জঙ্গল। গরম ও আর্দ্র দক্ষিণে উষ্ণ-কটিবন্ধ বর্ষা বন। মহাদ্বীপের অনেকটা ভূভাগে ঘাসের জমি বিভিন্ন বনস্পতি গুলির মধ্যে আছে বাঁশ, তাল, জায়ফল আর আমের বৃক্ষ।

সাইবেরিয়াতে ধূসর বর্ণের ভল্লুক আর নেকড়ে বাঘ আছে। তিব্বতে ইয়াক (yak) পাওয়া যায়। এখানের বিশাল পান্ডা তিব্বত আর চীন দেশে হয়। দক্ষিণ প্রদেশগুলিতে হাতী, বাঘ, চিতা জাতীয় পশু তেঁতুঁতা, বানর আর কয়েক প্রকারের সাপ পাওয়া যায়। কিছু জানোয়ারদের কাজেও লাগান হয় ইয়াক, উঁট, হাতী, আর মোষ আদি এই রকমের পশু। এরা মাল বহন করা, লাঙল চালনা করা অথবা গাড়ি টানা ইত্যাদি কাজ করে। বিশেষ করে, হাতী ভারী-ভারী মাল যেমন জঙ্গল ইত্যাদি থেকে লম্বা-লম্বা কাঠের বোঝা ওঠাবার ও বহন করবার কাজ করে।

এশিয়ার নিবাসী

পৃথিবীর প্রাচীন সভ্যতা গুলির উদয় এশিয়াতেই হয়েছিল। পৃথিবীর অধিকাংশ মহান ধর্মও এশিয়াতেই উদ্ভূত হয়েছে। যেমন-হিন্দু, বৌদ্ধ, ইহুদী, খ্রিস্টান এবং ইসলাম। (পৃষ্ঠা 62 দ্রষ্টব্য)। এশিয়ার কলাকারণে পৃথিবীর কিছু সুন্দরতম কৃতি বানিয়েছে, উৎপাদন করেছে।

এখানে প্রায় 250 কোটি লোক বাস করে। এই জনসংখ্যা ইউরোপীয় জনসংখ্যা থেকে চারগুণ অধিক। রাশিয়ায় অধিকতর লোক ইউরাল পর্বতের পশ্চিমে ইউরোপে থাকে। এশিয়াতে জনসংখ্যার বিতরণ খুবই অসমান। উত্তর মধ্য আর দক্ষিণ-পশ্চিমের এশিয়ার বিশাল ভূ-ভাগ গুলিতে জনসংখ্যা খুবই কম, প্রায় নাই। পরন্তু ভারতবর্ষ ও চীনের নগরগুলি পৃথিবীর সব থেকে অধিক জনসংখ্যার স্থান।

মঙগোল-মঙগোল জাতীয় লোকেরা পূর্ব এশিয়া এবং মধ্য এশিয়ার অনেক অনেক ভাগে থাকে। এদের মধ্যে চীনের, জাপানের আর সাইবেরিয়ার কিছু-কিছু জাতি আছে। মঙগোল মূলের কিছু লোক দক্ষিণ পূর্ব এশিয়ার কিছু-কিছু দেশে চলে গেছে, যাদের মধ্যে মালয়শিয়া ও সিঙ্গাপুরও আছে।

নীচে : ভূমিগত মেট্রো রেল, কলকাতা, ভারতবর্ষ



কাকেশ-মূলের লোক ইউরোপের লোকদের সাথে সম্বন্ধিত। এরা দক্ষিণ পশ্চিম এশিয়া, উত্তর ভারত তথা পাকিস্থানে থাকে।

নীগ্রো-নীগ্রো জাতির লোকদের আফ্রিকার সঙ্গে সম্বন্ধ আছে। এরা দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার দ্বীপগুলিতে থাকে। কিছু লোক মালয় উপদ্বীপে থাকে।

ভাষাসমূহ

এশিয়াবাসী শত-শত আলাদা-আলাদা ভাষায় কথা বলে। অধিকাংশ এশিয়ার ভাষাগুলি চারটি বর্গের কোনও একটির সঙ্গে সম্বন্ধিত হয়। প্রথম বর্গ অথবা পরিবারে ইরান, রাশিয়া, পাকিস্থান আর ভারতীয়দের ভাষাগুলি আসে। দ্বিতীয় বর্গে চীন আর তিব্বতের ভাষাগুলি আসে।

দক্ষিণ-পশ্চিম এশিয়ার অধিকাংশ জাতি তৃতীয় বর্গের ভাষাগুলি বলে। আরবী এই বর্গের ভাষা। চতুর্থ বর্গ বা পরিবারের ভাষা গুলি সাইবেরিয়া আর মধ্য এশিয়াতে স্থানে স্থানে কথিত হয়।

এশিয়ার কিছু ভিন্ন ভিন্ন জাতি



ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)



উদ্যোগ-দক্ষিণ পশ্চিম এশিয়াতে খুব পেট্রোলিয়াম পাওয়া যায়। জাপান উদ্যোগিক দৃষ্টিতে খুব উন্নত। এই দেশ মোটর গাড়ি, জাহাজ, কেমেরা, রেডিও তথা টেলিভিশন আদির জন্য প্রসিদ্ধ। রাশিয়া খুব মহত্বপূর্ণ উৎপাদক দেশ। অন্য ঔদ্যোগিক দেশগুলির মধ্যে আছে ভারত, মালয়েশিয়া, সিঙ্গাপুর ও চীন।

ইতিহাস

এশিয়ার ইতিহাস অনেক মহান সভ্যতা ও সাম্রাজ্যদের ইতিহাস। এদের মধ্যে আছে পারস্য, চীন, মঙ্গোল, জাপান তথা ভারতের অনেক সাম্রাজ্য। 1500 ইং আর 1600 ইং মধ্যস্থ বৎসরগুলিতে ইউরোপীয় লোকেরা এশিয়াতে বসবাস শুরু করেছিল। 1800 ইং পর্যন্ত তারা এই মহাদ্বীপের অনেক ভাগ নিজেদের শাসনে এনেছিল। দ্বিতীয় মহাযুদ্ধ (1939-45) এর পর ঔপনিবেশিক দেশগুলি স্বাধীন হয়ে গেছে।

উপরে : রেময় সূতোর মিল, রাজস্থান, ভারত

নীচে : শ্রীলঙ্কায় চায়ের পাতা তোলা

নীচে : চীনের দেওয়ালেও 13শ শতাব্দীতে মঙ্গোলদের আক্রমণ থেকে চীনকে রক্ষণ করা যায় নি।

জীবনধারণ ও বৃত্তি-ব্যবসায়

এশিয়ার জনসংখ্যা দ্রুত বেড়ে চলেছে। লক্ষ-লক্ষ, কোটি-কোটি লোক কোন রকমে জীবন ধারণ করছে। খারাপ মৌসুমের দরুন ফসল কম হয় তো হাজার-হাজার লোক অকালে মৃত্যু মুখে পতিত হয়। প্রত্যেক বৎসর জনসংখ্যা যেমন-মেমন বাড়ছে, সমস্যাগুলি তেমন করেই বৃহদাকার ধারণ করছে।

কৃষি-এশিয়ার অধিকাংশ জনগণের ব্যবসায় কৃষি। দক্ষিণ ও দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়া, চীন ও সাইবেরিয়াও দক্ষিণ পশ্চিম ভাগের অধিকতর স্থানের কৃষি ভূমি অত্যন্ত উর্বর। এখানকার মুখ্য ফসল গম ও ধান।

কিছু ফসল অন্য দেশগুলিতে বেচার উদ্দেশ্যে বপন করা হয়। শ্রীলঙ্কা, ভারত আর চীন দেশে চা উৎপন্ন হয়। মালয়েশিয়া ও ইন্দোনেশিয়াতে রবার উৎপন্ন হয়। অনেক দ্বীপগুলিতে গরমমসলা উৎপন্ন হয়। অন্যান্য ব্যাপারিক ফসলগুলো হল তামাক, কাপাস আর পাট।



ইউরোপ (Europe)



ইউরোপ দ্বিতীয় নম্বরের সব থেকে ছোট মহাদ্বীপ। কিন্তু শত-শত বর্ষ ধরে পৃথিবীতে এরই সব থেকে অধিক প্রভাব রয়েছে। এর ভূ-ভাগ এশিয়ার সঙ্গে যুক্ত, তবুও একে আলাদা মহাদ্বীপ বলা হয়েছে। ইউরাল পর্বত আর কেস্পিয়ান সাগর এশিয়া ও ইউরোপের সীমা নির্ধারণ করে। দক্ষিণ পশ্চিমে জিব্রাল্টর প্রণালীতে ইউরোপ ও আফ্রিকার মধ্যে দূরত্ব কেবল 14 কিলোমিটার

ভূভাগ

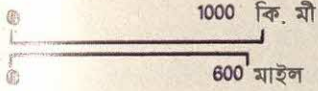
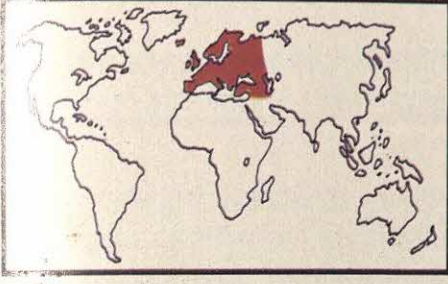
ইউরোপের আকৃতি অন্য মহাদ্বীপ গুলি অপেক্ষা অধিক অনিয়মিত। এর তিনটি প্রমুখ ভাগ আছে। উত্তর পর্বত, মধ্য ময়দান এবং দক্ষিণ পর্বত।

উত্তর পর্বত—এই পর্বত ব্রিটিশ দ্বীপসমূহের উত্তর থেকে নরওয়ে আর সুইডেন পর্যন্ত বিস্তৃত। ইউরোপের পূর্বে এই পর্বত দক্ষিণ দিকে ঝুঁকে রাশিয়ার ইউরাল পর্বত বানায়। নরওয়ের তটে এই পর্বত শ্রেণীকে ফিয়ার্ড (fiords) খাড়ি, উপখাড়ি সোজা খাড়া পার্শ্বগুলিকে কাটছে।

মধ্য ময়দান—মহাদ্বীপের অধিক ভাগই সমতল। এই ভূমি পশ্চিমে আয়ারল্যান্ড (Ireland) থেকে পূর্বের রাশিয়া পর্যন্ত বিস্তৃত আছে। এই প্রদেশ কোনও সময়ে জঙগলে ঢাকা ছিল কিন্তু এখন উত্তর ও মধ্যভাগে কিছু জঙগল ছেড়ে সব সাফ করে দেওয়া হয়েছে। পৃথিবীর সর্বোত্তম কৃষিভূমি ইউরোপের অধিকতর গ্রাম আর নগর এই ভাগেই অবস্থিত।

ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)



দক্ষিণের পর্বত-এদের মধ্যে কতিপয় মহান পর্বতশ্রেণী আছে। পশ্চিমে স্পেন আর ফ্রান্সের মধ্যস্থলে পাইরিনীজ (Pyrenees) আছে। দক্ষিণ পূর্ব ফ্রান্স থেকে সুইটজারল্যান্ড, অস্ট্রিয়া আর উত্তর ইটালি হয়ে যুগোস্লাভিয়া পর্যন্ত ধনুকের মত বেঁকে, আল্পস পর্বত বিস্তৃত আছে। এর সর্বোচ্চ শিখর মাউন্ট ব্লাঙ্ক (Mt-Blanc) ফ্রান্স আর ইটালির সীমাতে আছে। এর শিখর 4810 মীটার উঁচু। আল্পসের উচ্চ ঢালু নিম্নমুখী জায়গাগুলিতে সর্বদা বরফ জমে থাকে।

পূর্বে রাশিয়াতে ককেশস (caucasus) পর্বত আছে। এই পর্বত কেস্পিয়ান সাগর আর কৃষ্ণ সাগরের মধ্যস্থলে অবস্থিত। এই পর্বত শ্রেণীর শিখর মাউন্ট এলব্রস, যা 5633 মীটার উচ্চ, ইউরোপের সর্বোচ্চ পর্বত শিখর।

নদ নদী ও হ্রদ

দক্ষিণ পূর্বে কেস্পিয়ান সাগর বস্তুত একটি হ্রদ, কেননা এর চারিদিকই স্থল দিয়ে ঘেরা। এর জল লবণাক্ত। উত্তর ইউরোপে হাজার-হাজার লেক (Lake) আছে।

মহাদ্বীপের অনেক বড়-বড় নদীতে নৌকা দিয়ে মালপত্র চালান করা হয়। সব থেকে লম্বা নদী ভলগা (Volga) দক্ষিণে 3742 কি. মীটার প্রবাহিত হয়ে, রাশিয়া দিয়ে এসে, কেস্পিয়ান সাগরে পড়ে। অন্য মহত্বপূর্ণ নদীদের মধ্যে ডেনিউব (Denube) পূর্ব দিশায় মধ্য ইউরোপ হয়ে কৃষ্ণসাগরে এসে পড়ে। রাইন নদী (Rhine) উত্তরে উত্তর সমুদ্রে এসে পড়ে।

জলবায়ু

আটলান্টিক মহাসাগর থেকে প্রবাহিত পশ্চিমী হাওয়া মহাদ্বীপকে শীতকালে গরম আর গ্রীষ্মে শীতল রাখে। দক্ষিণে ভূমধ্য সাগরের দেশ গুলিতে গ্রীষ্মে গরম আর শুষ্ক আবহাওয়া থাকে। মহাদ্বীপের কিছু উত্তর আর পূর্ব ভাগেও গ্রীষ্মে গরম থাকে কিন্তু শীতকালে ঠান্ডা হয়। একেবারে উত্তর ভাগ আর্কটিকে, সর্বদা তুষারাবৃত থাকে।

গাছপালা আর পশু-পক্ষী

ইউরোপের অধিকাংশ অবশিষ্ট জঙ্গল গুলিতে শংকু শলা আকারের (coniferous) বৃক্ষ হয়, তাছাড়া আরও বৃক্ষ হয়। ভূমধ্য সাগরের অনেক ক্ষেত্রে জলপাই আর তাল হয়।

মহাদ্বীপে অল্পস্বল্প স্তন্যপায়ী পশু আছে। শিকার আর জঙ্গল গুলির ধবংসের কারণে পশুদের সংখ্যা খুব কম হয়ে গিয়েছে। তা সত্ত্বেও কিছু ডল্লুক, নেকড়ে, জংলী শূকর আর হরিণ আছে। অনেক ছোট স্তন্যপায়ী পশু যেমন কাঠবেড়াল, বেজার (badger, নিশাচর জন্ত বিশেষ) আর খরগোশ পাওয়া যায়। অনেক পক্ষীও পাওয়া যায়, যারা সুস্বর বিশিষ্ট। এছাড়া শিকারের উপযুক্ত পাখীও আছে।

ইউরোপের কিছু জন্ত



বাজ



ধূসর হরিণ



থ্রাস



বন্য শূওর



খরগোশ



নেকড়ে

ইউরোপের নিবাসী

ইউরোপের পরে এশিয়ার জনসংখ্যাই সব চেয়ে অধিক, অবশ্য এশিয়া ইউরোপ থেকে আয়তনেও বড়। ইউরোপ সব থেকে ধনী জনগণের মহাদ্বীপ। জনসংখ্যার সাথে-সাথে এখানে নগর আর গ্রামের সংখ্যাও অধিক। আধুনিক বিশ্বের অনেক বিচারধারা আর গবেষণা, অনুসন্ধান ইউরোপেরই দান।

সোবিয়েত সঙ্ঘ (ভূতপূর্ব) কে ছেড়ে ইউরোপের জনসংখ্যা 48 কোটি (সোবিয়েত সঙ্ঘের জনসংখ্যা প্রায় 26 কোটি। যার অধিকাংশই ইউরাল (Ural) পর্বতের পশ্চিমে। অন্য মহাদ্বীপদের তুলনায় এখানকার জনসংখ্যা বিতরণ অধিক সমান। প্রায় সকল ইউরোপীয় জাতিরাই ককেশাস মূলের। এরা কতিপয় জাতীয় বিভাগে বিভক্ত আছে। অনেক জাতির পূর্বপুরুষগণ একাধিক বর্গের ছিল।

ইউরোপের কিছু বিভিন্ন জাতিদের বালক-বালিকা



নর্ডিক জাতি—নর্ডিক লোকেরা লম্বা ও ফর্সা হয়। এদের অনেকে নরওয়ে সুইডেন, উত্তর জার্মানী আর নেদারল্যান্ডে আছে।

ভূমধ্যসাগরীয় জাতি—এই জাতির লোকেরা প্রধানত ভূমধ্যসাগরের চারিদিকের দেশগুলিতে থাকে। এরা নর্ডিক লোকদের তুলনায় ছোট, হুব-কায় আর কম-ফর্সা।

এলপাইন জাতি—এরা মধ্য ও পূর্ব ইউরোপের পার্বত্য প্রদেশগুলিতে থাকে। এরা সবল, শক্তিশালী ও গোধুমবর্ণের (গম বর্ণের) হয়। এরা ভূমধ্যসাগরীয় লোকদের থেকে কিছু অধিক লম্বা হয়।

অন্য বর্গ—এদের মধ্যে ডিনারিক (Dinaric) জাতির লোক, যারা বলকান উপদ্বীপ, দক্ষিণপূর্ব ইউরোপে বাস করে, शामिल আছে। পূর্ব-বলকানের লোকেরা পূর্ব ইউরোপে থাকে।

নীচে : ফ্রান্সে আগুরের বাগানে তত্ত্বাবধান-রত শ্রমিকরা



ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)

ভাষা-সমূহ

ইউরোপ-নিবাসীরা প্রায় 60 বিভিন্ন ভাষায় কথা বলে। অধিকাংশ ভাষাগুলি তিন মুখ্য বর্গ অথবা পরিবারের সাথে সম্পর্কিত। কিন্তু সব ভাষাতেই অন্যান্য ভাষার শব্দ আছে।

জার্মান ভাষা পরিবার-ইউরোপের উত্তরপশ্চিম তথা মধ্যভাগে কথিত হয়। জার্মান, ডাচ, ডেনিশ, ডাচ, ইংরেজী ইত্যাদি এর অন্তর্গত। ইংরেজী সংসারে সর্বাধিক কথিত হয় জার্মান ইউরোপে।

রোমান ভাষা পরিবার-এই পারবারে 2000 বৎসর পূর্বে রোমান সাম্রাজ্যের স্থিতিকালে প্রচলিত লেটিন থেকে উদ্ভূত ভাষাগুলি शामिल আছে। এদের মধ্যে আছে ইটালি, ফ্রান্স, পর্তুগাল, রুম্যানিয়া আর স্পেনের ভাষা সমূহ।



স্লাব ভাষা পরিবার-মধ্য ও পূর্ব ইউরোপে প্রচলিত ভাষাগুলি এই পরিবারের অন্তর্গত, যেমন বুলগারিয়া, চেকোস্লোভাকিয়া, পোলান্ড, রাশিয়া ও ইউক্রেনের ভাষা গুলি।

অন্য ভাষা সমূহ-এদের মধ্যে আছে গ্রীক, আলবেনিয়ান এবং কেল্টিক ভাষাগুলি, যেমন ব্রিটন, ওয়েলশ এবং গেলিক ভাষা সমূহ।

উদ্যোগ ও বৃত্তি-ব্যবসায়

ইউরোপের কিছু ভাগে খনিজ পদার্থ অনেক আছে। এদের মধ্যে আছে পেট্রোলিয়াম, কয়লা, লোহা ও অন্য ধাতু সমূহ।

কৃষি-ইউরোপের ফার্মগুলি সাধারণত ছোট হয়, কিন্তু পশ্চিম ইউরোপের ফার্মগুলিতে আধুনিক মেশিন ইত্যাদির দ্বারা হয়। এই ফার্মগুলি পৃথিবীর সর্বোত্তম ফার্মদের মধ্যে পরিগণিত হয় এবং প্রায় অর্ধেক ফার্মে গম, যব, বীট, ফল, সবজি উৎপন্ন হয়।

অনেক কৃষক পশু ও ভেড়া পালন করে। একাধিক দেশে ডেয়ারী উদ্যোগ খুব উন্নতি করে চলেছে।

উদ্যোগ-পশ্চিম ইউরোপের দেশ গুলিতে মেশিন, রসায়ন, বস্ত্র, মোটর কার, জাহাজ এবং অন্য অনেক জিনিস বানাবার অনেক উদ্যোগ আছে। কিছু পূর্বা দেশও উদ্যোগ-সমূহে বেশ উন্নত।

ইতিহাস

প্রাচীন কালে ইউরোপের দুইটি সভ্যতা প্রমুখ ছিল-গ্রীক ও রোমান। পরে ইউরোপে কতিপয় খ্রিস্টান রাজ্য স্থাপিত হল। অধিকাংশ ইউরোপ রোমান ক্যাথলিক আর প্রোটেস্টেন্ট ধর্ম দুটিতে বিভাজিত হল। 1700 ইং তে অনেক ইউরোপীয় দেশ এশিয়া, আমেরিকা আর আফ্রিকাতে সাম্রাজ্য স্থাপনা করেছিল। 1900 ইং তে দুই মহাযুদ্ধে লক্ষ-লক্ষ ইউরোপীয় মৃত্যু মুখে পতিত হয়েছে। যুদ্ধে শত-শত নগর ধ্বংস গিয়েছিল।

অস্ট্রেলেশিয়া (Australasia)



অস্ট্রেলিয়া, নিউজিল্যান্ড আর পাপুয়া নিউগিনি সহিত দক্ষিণ প্রশান্ত মহাসাগরের সমীপবর্তী দ্বীপ সকল অস্ট্রেলেশিয়ার অন্তর্গত। অস্ট্রেলিয়া সব চেয়ে ছোট মহাদ্বীপ, যার ক্ষেত্রফল প্রায় ৪০ লক্ষ বর্গ কি. মীটার। সম্পূর্ণ ক্ষেত্রটিকে ওশেনিয়াও কথিত হয়।

অস্ট্রেলিয়া

অস্ট্রেলিয়া বস্তুতঃ এক বিশাল এবং পৃথিবীর সব থেকে বৃহৎ দ্বীপ, যাকে মহাদ্বীপ বলা হয়। দক্ষিণ-পূর্বের তাসমানিয়া দ্বীপও এর অন্তর্গত। উত্তর পূর্বে কুইনসল্যান্ডের কাছে প্রসিদ্ধ প্রবাল প্রাচীর, “গ্রেট বেরিয়ার রিফ” দূর পর্যন্ত বিস্তৃত আছে।

ভূমি—অস্ট্রেলিয়া চারদিকেই জল দিয়ে ঘেরা। কিন্তু এর মধ্যভাগ এক বিশাল মরুস্থল।

পূর্বের উচ্চ ভাগ—সমগ্র পূর্ব ভাগের তটের সাথে-সাথে বিস্তৃত হয়ে আছে। একে “গ্রেট ডিভাইডিং রেঞ্জ” ও বলা হয়। অস্ট্রেলিয়ার প্রায় অর্ধেক জনসংখ্যা নীচে পর্বতসমূহের ও উচ্চ-ময়দানগুলির এই ভাগে বাস করে।

মধ্য নিম্নভূমি—উচ্চ ভূমি থেকে পশ্চিমে বিস্তৃত আছে। এই ভূমি শুষ্ক; অতএব অনেক কৃষক কৃষির জল-সেচনের জন্য আর্টিসিয়ান কূপ-সমূহের উপর নির্ভর থাকে। পশ্চিমের অধিত্যকা—উচ্চ সমতল ভূমি, যা অস্ট্রেলিয়ার ভূ-ভাগের দুই তৃতীয়াংশ জুড়ে বিস্তৃত। এই স্থলে অধিকাংশ মরুভূমি, যেখানে বৃক্ষ খুব কম হয় এবং মানুষের বসবাস যোগ্য নয়। অধিত্যকার পূর্বদিকে “মেকডোনাল রেঞ্জ” নামক শৈলমালা আছে।

নদ-নদী ও হ্রদ—আয়ার হ্রদ সবচেয়ে বড়। বেশীর ভাগ সময়ই এ শুষ্ক থাকে। এখানকার নদী গুলি সবসময়েই শুষ্ক থাকে। প্রায় ২৭০০ কিমি মীটার লম্বা ডালিংগ নদী সব থেকে লম্বা। এই নদী “গ্রেট ডিভাইডিং রেঞ্জ” থেকে মুরে নদী পর্যন্ত প্রবাহিত। জলের বিচারে মুরে নদী সব থেকে বড়। এই নদী দক্ষিণের সমুদ্রে গিয়ে পড়ে।



এমু

হাঙ্গ

পশ্চিম
সামোয়া

ফিজি

টংগা



উপরে : মিডওয়ে আইল্যান্ড-প্রশান্ত মহাসাগরের অনেক দ্বীপগুলির মধ্যে একটি। প্রশান্ত সাগরের হাজার-হাজার ছোট-ছোট দ্বীপ আছে। এদের মুখ্যতঃ তিন সমবায়ী বিভক্ত করা যায়ঃ মেলানেশিয়া, সাইক্লোনেশিয়া এবং পলিনেশিয়া। কিছু দ্বীপ জ্বালামুখী আর কিছু আছে প্রবাল দ্বীপ। মাছধরা ও পর্যটন এদের প্রধান ব্যবসায়।

ডাইনে-অস্ট্রেলিয়ার কিছু জন্তু

জলবায়ু-অস্ট্রেলিয়ার উত্তর ভাগের প্রায় এক তৃতীয়াংশ প্রদেশ উষ্ণ কটিবন্ধে (Torrid Zone) স্থিত। বৎসরের সব সময়েই গরম থাকে। পুরো কেন্দ্রীয় এবং পশ্চিম ভাগে খুব কম বর্ষা হয়। শুষ্ক হাওয়া সারাক্ষণ চলতে থাকে। দূরে গিয়ে দক্ষিণে জলবায়ু শীতোষ্ণ।

গাছাপালা আর জন্তু-গাছপালার মধ্যে অনেক প্রকারের ইউকালিপ্টাস (Eucalyptus) গাছ আছে। এই মহাদ্বীপে এমন কিছু জন্তু আছে যা অন্যত্র কোথাও পাওয়া যায় না। এখানকার সবচেয়ে প্রসিদ্ধ জন্তু হল ক্যাঙারু। অর্ধেকেরও অধিক জন্তু শাবকবহনথলী বিশিষ্ট (marsupial) এদের মা-পশুর দেহের সম্মুখ দিকে চামরার থলি (pouches) আছে। যাতে তারা শাবক বহন করে। এদের মধ্যে বিখ্যাত ক্যাঙারু হল সব থেকে বড়। অবশ্য কোয়ালাও খুব প্রসিদ্ধ। এখানে অনেক রঙ-বেরঙের পাখীও পাওয়া যায়। তাদের মধ্যে প্রমুখ হল কুকাবুরা (Kookaburra)।

ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)

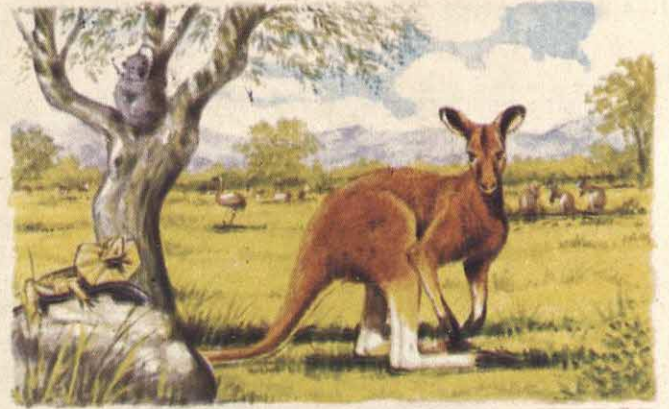
নিউজিল্যান্ড

অস্ট্রেলিয়ার দক্ষিণ পূর্বে প্রায় 1900 কি.মি. দূরে তাসমান সাগরের পারে নিউজিল্যান্ড অবস্থিত। এর মধ্যে দুইটি মুখ্য ও কিছু ছোট দ্বীপ আছে।

ভূমি-উত্তর ও দক্ষিণের মুখ্য দুটি দ্বীপ এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্ত পর্যন্ত প্রায় 1600 কি. মীটার লম্বা।

নর্থ আইল্যান্ড (উত্তরের দ্বীপ) এর দক্ষিণ ভাগে উর্বরা তটীয় সমতল ভূমি আছে যা মধ্য অধিত্যকা অর্ধদ্বীপ বিস্তৃত। এই স্থলে পূর্বের পর্বত শ্রেণী আর কতিপয় জ্বালামুখী পর্বত বা আগ্নেয়গিরিও আছে। কিছু আগ্নেয়গিরি সক্রিয়, যেমন রুয়াপেহু (Ruapehu), যার উচ্চতা 2797 মীটার।

সাউথ আইল্যান্ড কুক প্রণালী থেকে 2.5 কি. মীটার দূরে দক্ষিণের আলপস এর পর্বতীয় আধার। পর্বত শ্রেণীর পূর্বে কেন্টারবেরী ময়দান আছে, যা ভেড়া ও গেমের জন্য বিখ্যাত। 4000 মীটারেরও অধিক উঁচু মাউন্ট কুক এখানকার সবচেয়ে উঁচু পাহাড়।



জলবায়ু-নিউজিল্যান্ডের জলবায়ু ঠান্ডা আর প্রীতিকর। উত্তরে সব থেকে অধিক গরম। পশ্চিমে সব থেকে অধিক বর্ষা।

গাছপালা ও পশু-নিউজিল্যান্ডে অধিকতর সদাবাহার বৃক্ষ আছে। কিউইর মত জন্তু আর কোথাও পাওয়া যায় না। এই দেশে চামচিকা, বাদুর ছাড়া আর স্তন্যপায়ী অন্য কোনও জীব হয় না। এখানকার লোকেরা বাইরে থেকে অন্য স্তন্যপায়ী জীব নিয়ে এসেছে। এখানকার কিছু পক্ষী কিউইর মতই প্রসিদ্ধ, যাদের অন্য কোনও দেশে পাওয়া যায় না।

অস্ট্রেলেশিয়া

(Australasia)



অস্ট্রেলিয়ায় জীবন যাত্রা

1700 ইং এর কাছাকাছি একসময়ে ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জের লোকেরা অস্ট্রেলিয়া ও নিউজিল্যান্ড এসে বসবাস করতে আরম্ভ করেছিল। তারা কৃষিকার্য শুরু করল, নগর স্থাপনা করল এবং উদ্যোগের সূত্রপাত হল।

অস্ট্রেলিয়া আকারে ইউরোপের তিন-চতুর্থাংশ কিন্তু ইউরোপের জনসংখ্যা-এর তিনগুণ। অস্ট্রেলিয়ার জনসংখ্যা কেবল দেড় কোটি। এরা পূর্ব ও দক্ষিণ পূর্ব তটীয় স্থানগুলিতেই থাকে। দেশের বিশাল ভূ-ভাগে মরুভূমি থাকায় সে স্থান বাসযোগ্য নয়।

নিবাসী-এখানকার লোকদের দুটি মুখ্যবর্গ আছে : আদিবাসী ও ইউরোপীয়দের বংশজ।

আদিবাসী-এরা অস্ট্রেলিয়ার মূল নিবাসী। হাজার-হাজার বর্ষ থেকে এরা এখানে আছে। এরা কখনও এশিয়া থেকে এসেছিল। প্রথম যখন আদিবাসীরা অস্ট্রেলিয়াতে আসে তখন প্রায় তিন লক্ষ আদিবাসী এই মহাদ্বীপে ছিল। কিন্তু তাদের ধাওয়া ক'রে মেরে ফেলা হয়েছিল। এখন কেবল 40,000 আদিবাসী অবশিষ্ট আছে, যারা সুরক্ষিত স্থানগুলিতে বাস করে।

ইউরোপীয়-এরা অস্ট্রেলিয়াতে 1780-90 তে বস-বাস শুরু করে। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের শেষ পর্যন্ত এখানকার অধিবাসীরা সকলেই প্রায় ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জের ছিল। তখন অস্ট্রেলিয়াতে পাচ জনের মধ্যে চার জনই ব্রিটিশ বংশজ ছিল। এখন গ্রীস, ইটালি ও পোল্যান্ড আদির লোকেরা ইউরোপ থেকে এসে এখানে বসবাস করছে।

উদ্যোগ-অস্ট্রেলিয়াতে বহুমূল্য প্রাকৃতিক সম্পদ যথা কয়লা, লোহা, এলুমিনিয়াম, পেট্রোলিয়াম আর ইউরেনিয়াম আছে। এই দেশ পৃথিবীর শ্রেষ্ঠ কৃষি-দেশ।

কৃষির সাথে গম ছাড়াও ফার্মে উৎপাদিত অস্ট্রেলিয়ার উল আর মাংস বিখ্যাত। এখানে পৃথিবীর কিছু সব চেয়ে বৃহৎ ভেড়া আর পশুদের কেন্দ্র আছে।

উদ্যোগ দিন দিনই মহত্বপূর্ণ হয়ে চলেছে। বড় উদ্যোগগুলির মধ্যে ইস্পাত, মোটর গাড়ি এবং অন্য বাহন উদ্যোগ ও আছে।

উপরে বামে : সিডনী, অস্ট্রেলিয়ার একটি দৃশ্য
নীচে : কেপ্টেন কুক নিউজিল্যান্ডের ভটের রূপরেখা তৈয়ার করে এবং 1770 সালে অস্ট্রেলিয়ার ভূমিতে অবতরণ করে।



ইতিহাস

প্রথম ইউরোপবাসী, যারা অস্ট্রেলিয়া দেখেছিল, তারা ছিল ডাচ নাবিক, ইংরেজ যাত্রী কেপ্টেন কুক 1770 ইং তে পূর্ব তটে বোটনি উপসাগর (Botany Bay) এ নাবো। অস্ট্রেলিয়া ব্রিটিশ উপনিবেশ হয়। পরন্ত 1971 ইং তে অস্ট্রেলিয়া স্বাধীনতা পেয়েছে।

নিউজীল্যান্ডের জীবন যাত্রা

নিউজীল্যান্ড একটি ছোট দেশ। এই দেশ গ্রেট ব্রিটেন থেকে কিছু বড়। কিন্তু এখানকার জনসংখ্যা কেবল 30 লাখ।

নিবাসী-মাওরি ও ইউরোপীয় মূল্যের লোক এখানকার মুখ্য নিবাসী। মাওরিরা সম্ভবতঃ 1300 ইং থেকে নিউজী-ল্যান্ডে বাস করছে। এরা প্রশান্ত মহাসাগরের পলিনেশিয়া নামক ভাগের দ্বীপগুলি থেকে এসেছিল। এরা বীর ও যুদ্ধপ্রিয়। এরা ইংরাজী ও নিজেদের মাওরী ভাষা বলে। ত্রিশ লক্ষ মাওরিদের মধ্যে অধিকাংশ মাওরিই নর্থ আইল্যান্ডে থাকে।

ইউরোপীয়-লোকেরা ব্রিটিশ দ্বীপসমূহ থেকে নিউজীল্যান্ডে 1836 সালে এসে বসবাস আরম্ভ করে। দেশের মধ্যে নয় জন নিউজীল্যান্ড নিবাসীর পূর্বপুরুষ ব্রিটিশ ছিল। অল্প কিছু লোকের পূর্বপুরুষরা অন্য ইউরোপীয় দেশের অধিবাসী ছিল।

উদ্যোগ ধান্ধা-দ্বিতীয় মহাযুদ্ধের 1939-43) পরে, যুদ্ধের অন্ত পর্যন্ত নিউজীল্যান্ড মুখ্যতঃ ব্রিটেনের সাথেই ব্যবসায় বাণিজ্য করত। এখন জাপান সহিত প্রশান্ত মহাসাগরের অন্যান্য দেশগুলির এদের সঙ্গে ব্যবসায়িক সম্বন্ধ আছে।

কৃষি এখানে আধুনিক রীতির। এখানকার ফার্ম গৃহপালিত পশু, বিশেষতঃ ভেড়ার জন্য প্রসিদ্ধ। এখান থেকে মাখন, মাংস আর উল অন্য দেশে রপ্তানি হয়।

উদ্যোগ কৃষি থেকে কম মহত্বপূর্ণ। কিন্তু এখানকার কারখানা গুলিতে ইস্পাত ও বস্ত্র সহিত বিভিন্ন রকমের বস্তু সকল উৎপাদিত হয়।

আদিবাসী



ইতিহাস

মাওরি লোকেরা নিউজীল্যান্ডের প্রাচীন নিবাসী মোরিওরি জাতির লোকদের পরাজিত করেছিল। 1840 ইং সালে মাওরিরা ব্রিটিশ-শাসন স্বীকার করে নিয়েছিল। কিন্তু 1870 পর্যন্ত মাওরি ও ব্রিটিশ অধিবাসীদের মধ্যে ছোট-ছোট যুদ্ধ হতেই থাকল। অবশেষে 1947 এ নিউজীল্যান্ড স্বাধীন ঘোষিত হল।



উপরে : নিউজীল্যান্ডের একটি রাস্তায় হাজার-হাজার ভেড়ার পাল।
নীচে : একজন আদিবাসী ও একজন মাওরি (মূল নিবাসী)

মাওরি



আর্কটিক এবং অন্টার্কটিক (The Arctic and Antarctic)

মেরু প্রদেশের কিছু জীবজন্তু



উত্তর আর দক্ষিণ ধ্রুবের নিকটবর্তী স্থানগুলি খুব ঠান্ডা। উত্তরের ধ্রুব, আর্কটিক আর দক্ষিণের ধ্রুব প্রদেশ অন্টার্কটিক বা অন্টার্কটিকা কথিত হয়।

আর্কটিক

আর্কটিক প্রদেশ জল আর স্থলের সেই ক্ষেত্রকে বলে যা উত্তর ধ্রুব থেকে ধ্রুবীয় বৃত্ত পর্যন্ত বিস্তৃত রয়েছে। উত্তর ধ্রুবকে চিনে নেবার কোনও চিহ্ন নেই। এর ঠিক স্থিতি ভৌগোলিক গণনার দ্বারা জানা যায়। আমেরিকার অনুসন্ধানকারী রবার্ট ই. পিয়রী সর্ব প্রথম উত্তর ধ্রুবতে পৌঁছেছিল। 1909 সালে সে বরফে ঢাকা সমুদ্র পার করে এখানে পৌঁছেছিল।

ভূমি ও সমুদ্র-আর্কটিক প্রদেশের কেন্দ্র হল আর্কটিক মহাসাগর। সাধারণতঃ এই প্রদেশ ভাঙা বরফের খন্ড সমূহ দ্বারা ঢাকা থাকে। একে বলে ধ্রুবীয় তুষার-গাঁটি (polar ice pack)। এই মহাসাগর ইউরোপ, এশিয়া আর উত্তর আমেরিকার দূরতম উত্তর ভাগগুলি দিয়ে ঘেরা। বিশাল দ্বীপ, গ্রীণল্যান্ডের অধিকাংশ ভাগ এই আর্কটিকে পড়ে।

গ্রীণল্যান্ড (Green land) পুরো বছর বরফ জমে থাকে। পরন্তু আর্কটিক মহাসাগরে বসন্ত কালে কিছু বরফ গলতে আরম্ভ করে। এর দ্বারা হিমশৈল (ice bergs) তৈরী হয়। কিছু হিমশৈল আটলান্টিক বাহিত হয়, ভেসে যায়। সামুদ্রিক জাহাজ গুলির জন্য হিমশৈল বিপজ্জনক হতে পারে। আর্কটিক মহাসাগরে মধ্য দিয়ে দুইটি প্রসিদ্ধ পথ আটলান্টিক ও প্রশান্ত মহাসাগরকে জোড়ে। এদের উত্তর-পশ্চিমের তথা উত্তর পূর্বীয় পথ (north west & north east passages) বলে।

আর্কটিক প্রদেশের জীবন-এখানে খুব কম লোক বাস করে। এস্কিমো, যকুতা ও লেপ-এরাই এখানে বাস করে। এস্কিমোরা গ্রীণল্যান্ডে, আলাস্কা এবং কানাডাতে, যকুতার রাশিয়ায় আর লেপরা লেপল্যান্ড, উত্তর স্কেন্ডিনেভিয়াতে বাস করে। এখানকার জন্তুদের মধ্যে আছে মেরুর ভালুক, তিমি, শীল আরও কিছু ভিন্ন জাতীয় মৎস্য।



গ্রীণল্যান্ডের এক এস্কিমো

অন্টার্কটিক

এই প্রদেশ দক্ষিণ মেরু থেকে দক্ষিণের বৃত্ত পর্যন্ত বিস্তৃত। পৃথিবীর সাতটি মহাদ্বীপের মধ্যে অন্টার্কটিক একটি। এর অংশগুলিতে অনেক দেশের অধিকার আছে। 1911 সাল পর্যন্ত এখানে কেউ পৌঁছতে পারেনি, এই সালে এক ব্রিটিশ অনুসন্ধানকারী রবার্ট ফেলকন স্কটের (Robert Falcon Scott) মাত্র এক মাস পূর্বে নরওয়ের রোড এমন্ডসেন (Road Amundsen) এখানে, পৌঁছে যেতে সক্ষম হয়েছিল।

ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী) (The Universe and the World We Live In)

ভূমি ও সমুদ্র-অন্টার্কটিকায় উঁচু উঁচু পাহাড় আর গভীর উপত্যকা সমূহ আছে। প্রায় প্রত্যেক বসন্ত বরফের মোটা স্তরের নীচে ঢাকা থাকে। কোনও-কোনও স্থানে এই বরফের স্তরগুলি দুই কি. মীটার পুরু হয়।

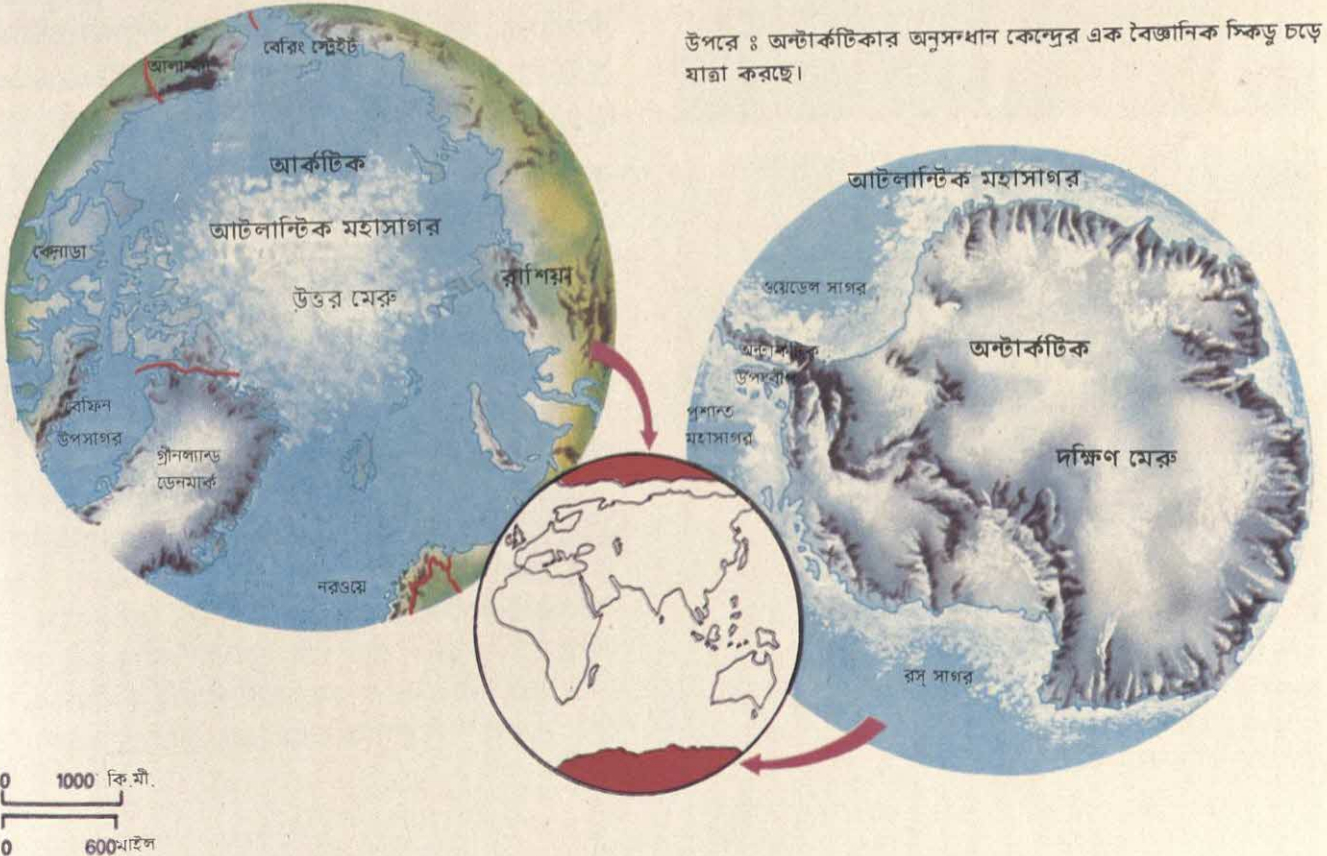
মহাদ্বীপের কিনারা গুলিতে খাড়া উঁচু খোলা পর্বত আছে। এই পাহাড় সমূহ ওয়েডেল সাগর (দক্ষিণ মহাসাগরের ভাগ) আর রস সাগর (প্রশান্ত মহাসাগরের ভাগ (parts of Southern and Pacific ocean Weddell and Ross Sea) দের ঘিরে আছে। একটা লম্বা, পাতলা ভূভাগ-অন্টার্কটিক উপদ্বীপ-দক্ষিণ আমেরিকার দক্ষিণের অগ্রভাগ পর্যন্ত গেছে। দক্ষিণ আমেরিকা এখানে থেকে কেবল 650 কি. মীটার দূরে আছে। উত্তর ধ্রুবের মতই এখানে বৎসরের অর্ধেক সময় রাত্রি থাকে আর অর্ধেক দিন। কিন্তু উত্তর ধ্রুবতে যখন দিন হয়, তখন এখানে রাত্রি।

এই মহাদ্বীপে প্রায় প্রায়ই বরফের তুফান আসে, যখন মানুষের বাস সম্ভব হয় না। অন্টার্কটিকের চতুর্দিকের সমুদ্র জাহাজের জন্য বড় বিপজ্জনক হয়।

অন্টার্কটিকায় জীবন যাত্রা-এই মহাদ্বীপ অস্ট্রেলিয়া ও ইউরোপ থেকে বড়। গাছপালা ও জন্তুসমূহ মহাদ্বীপের কেবল কিনারাতেই হয়। জন্তুদের মধ্যে পেনগুইন, শীল, তিমি এবং কিছু অন্য মৎস্য হয়। এখানে অনেক দেশের অনুসন্ধান-কেন্দ্র আছে। ভারতীয় বৈজ্ঞানিক এই ক্ষেত্রে গবেষণার কার্যে খুবই অগ্রগামী হয়েছে। বেশ কয়েকটি অভিযানে এদের দল গিয়েছে। আমাদের বৈজ্ঞানিক এখানের যাত্রাকে তীর্থযাত্রা বলে।



উপরে : অন্টার্কটিকার অনুসন্ধান কেন্দ্রের এক বৈজ্ঞানিক স্কিডু চড়ে যাত্রা করছে।





সব মানুষই প্রধানতঃ একরকমের হয়, অন্য জীবদের থেকে ভিন্ন। মানুষের রক্ত জন্তুদের রক্ত থেকে পূর্ণতঃ ভিন্ন। কোনও এস্কিমো, ইউরোপীয়, আফ্রিকা অথবা সংসারের অন্য কোনও ভাগের মানুষের রক্ত একই রকমের হয়। কিন্তু আলাদা-আলাদা জাতিদের মধ্যে কিছু-কিছু নিজেদের বৈশিষ্ট্য থাকে।

কোনও দুটি ব্যক্তি এক রকমের হয় না। এই রকম মানুষ, যাদের পূর্বপুরুষ পৃথিবীর বিভিন্ন ভাগ গুলিতে শত-শত, হাজার-হাজার বৎসর আলাদা-আলাদা থেকেছে, দেখতে তারা এক রকম হতে পারে না। তাদের মাথার আকৃতি, গায়ের রঙ, চক্ষু, নাকের গরনে ব্যবধান থাকতে পারে। বিভিন্ন প্রজাতির লোকেদের মাথার চুলও ভিন্ন ভিন্ন হয়।

প্রজাতীয় বর্গ

অনেক বৈজ্ঞানিক পৃথিবীর মানুষদের তিনটি মূল বর্গে বিভক্ত করে। এই বিভাজন তাদের চেহারা ইত্যাদির উপর আধারিত হয়। বর্গ তিনটি—কাকেশী, মঙগোল এবং নীগ্রো। কাকেশিয়ানদের বর্গ সব চেয়ে বৃহৎ, আর নীগ্রোদের সব চেয়ে ছোট। কোনও কোনও লোকের পূর্বজগণ দুই অথবা তিন বর্গেরই লোক হয়।

কাকেশী বা কাকেশিয়ান—এই বর্গে ইউরোপ, উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকা আর অস্ট্রেলেশিয়ার অধিকাংশ লোক আসে। ভারত, শ্রীলঙ্কা, জাপান আর প্রশান্ত ক্ষেত্রের দ্বীপ সমূহের কিছু জাতিও এই বর্গের। অধিকাংশ লোকেদের শ্বেত অথবা গোরা বলে। কিন্তু অনেক কাকেশিয় লোকের গায়ের রঙ পিঁগল অথবা কফি, জলপাই, বাদামী রঙের মত হয়। এই লোকেদের পাতলা নাক আর কারও কারও নীল চোখ হয়।

কাকেশিয়া বর্গের মধ্যে কিছু ছোট বর্গ অথবা উপবর্গও হয়। নর্ডিক (Nordic) বর্গের লোকেরা সাধারণতঃ লম্বা আর ফর্সা হয়। এরা উত্তর-পশ্চিমের এবং মধ্যের ইউরোপে থাকে। কিছু নর্ডিক, কুর্দ দক্ষিণ-পশ্চিম এশিয়াতে থাকে। অন্য বর্গ—ভূমধ্যসাগরীয়—এর লোক বেঁটে এবং শ্যাম বর্ণের হয়। এরা মুখ্যতঃ ভূমধ্যসাগরের চার দিকের স্থানগুলিতে তথা উত্তর ভারতে থাকে।



সংসারের তিন প্রজাতি বর্গের শিশুরা
সবার উপরে : ইউরোপের কাকেশিয়ান
মধ্যে : থাইল্যান্ডের মঙগোল
উপরে : আফ্রিকার নীগ্রো

ব্রহ্মাণ্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)

ত্বক্ বা চর্মের রঙ

চর্মের রঙ মুখ্যতঃ চর্মে বিদ্যমান এক বাদামী পদার্থ মেলানিনের (melanin) উপর নির্ভর করে।

মেলানিন শরীরকে রৌদ্রের হানিকারক অতিশয়-বেগুনী (ultra-violet) কিরণগুলির থেকে রক্ষা করে। যে সকল লোকেদের পূর্বপুরুষ শত-শত বৎসর পর্যন্ত গরম দেশে থেকেছে, তাদের চর্মে ঠান্ডা দেশের লোকেদের অপেক্ষা অধিক মেলানিন থাকে। ফলস্বরূপ গরম দেশের নিবাসীদের চর্মের রঙ ঘন হয়।

চর্মের বাইরের স্তর (বাহ্য ত্বক্)এ
মেলানিনের কণিকাসমূহ



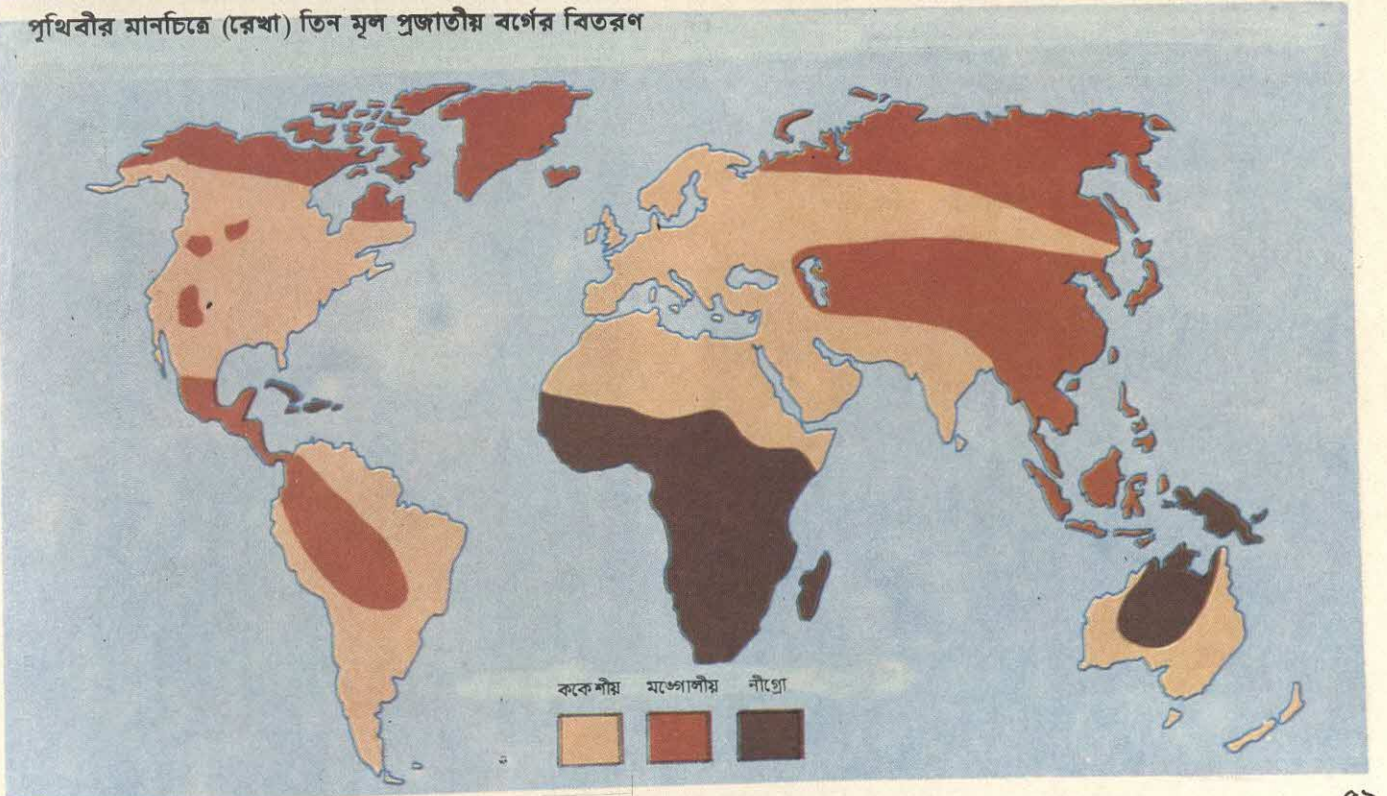
মঙগাল-চীন আর মঙগালিয়ার জাতি সমূহ এই বর্গের অন্তর্গত। আমেরিকার ইন্ডিয়ান, এস্কিমো, মালায়েশিয়া, ইন্দোনেশিয়া তথা ফিলিপীন্সের অনেক জাতি সমূহও এই বর্গের অন্তর্গত। এদের চর্মের রঙ হালকা পীতবর্ণ থেকে হালকা পান্ডু বর্ণ হয়ে।

মঙগাল প্রজাতির লোকেদের চক্ষু বাদামের আকারের দেখায় কেননা উপরে পলকে নাকের কাছে কোনে একটা ভাঁজ থাকে। তাদের চোখ ঘন পান্ডুবর্ণের, আর তাদের চুল সোজা সোজা আর কাল রঙের।

নীগ্রো-এই প্রজাতির লোক মুখ্যত আফ্রিকাতে থাকে। সাহারার দক্ষিণে যারা বাস করে তাদের অধিকাংশই এই বর্গের অন্তর্গত। নিউগিনী তথা প্রশান্ত মহাসাগরের কিছু ছোট-ছোট দ্বীপেও এই বর্গের লোক আছে।

নীগ্রো জাতির লোকেদের কালো বলা হয়। কিন্তু এদের চর্মের রঙের মধ্যে অনেক তারতম্য আছে। এরা একেবারে কৃষ্ণবর্ণ থেকে হালকা ধূসর বর্ণ হয়। এদের চক্ষু বাদামি আর চুল খুব কোকরান হয়। এদের মুখের নীচের চোয়াল বেরিয়ে-পড়া আর নাক চওড়া ও চ্যাপ্টা হয়।

পৃথিবীর মানচিত্রে (রেখা) তিন মূল প্রজাতীয় বর্গের বিতরণ



পৃথিবীতে 400 কোটিরও অধিক মনুষ্য আছে। জনসংখ্যার বিতরণ সমান নয়। সংসারের অধিকাংশ নিবাসী ভূমির কেবল দশ ভাগে থাকে।

আমাদের এই পৃথিবীর জনসংখ্যা খুব তীব্র গতিতে বেড়ে চলেছে। এখনও লক্ষ-লক্ষ লোকের জন্য ভোজনের সংস্থান নেই। প্রতি বর্ষ হাজার-হাজার লোক ক্ষুধায়, অনশনে মৃত্যু মুখে পতিত হয়।

মনুষ্য কোথায় থাকে?

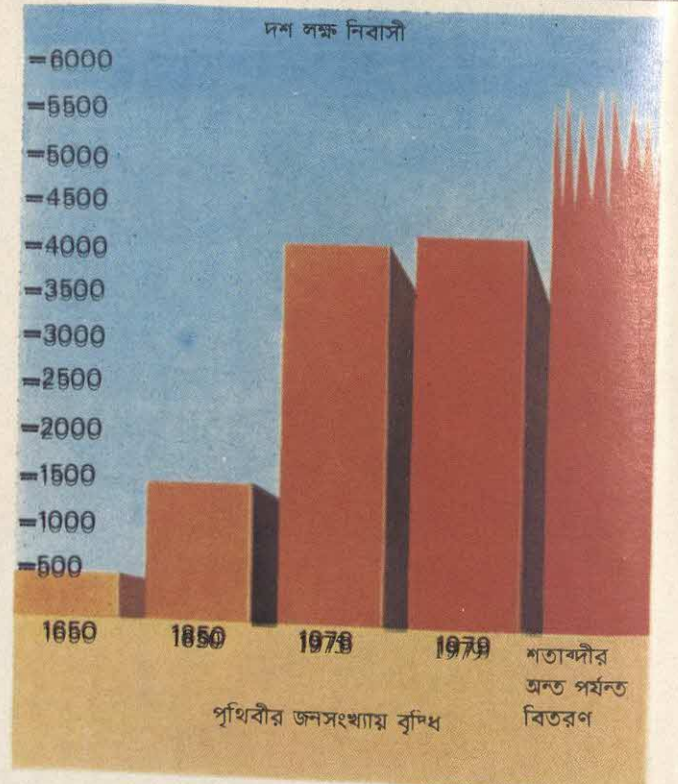
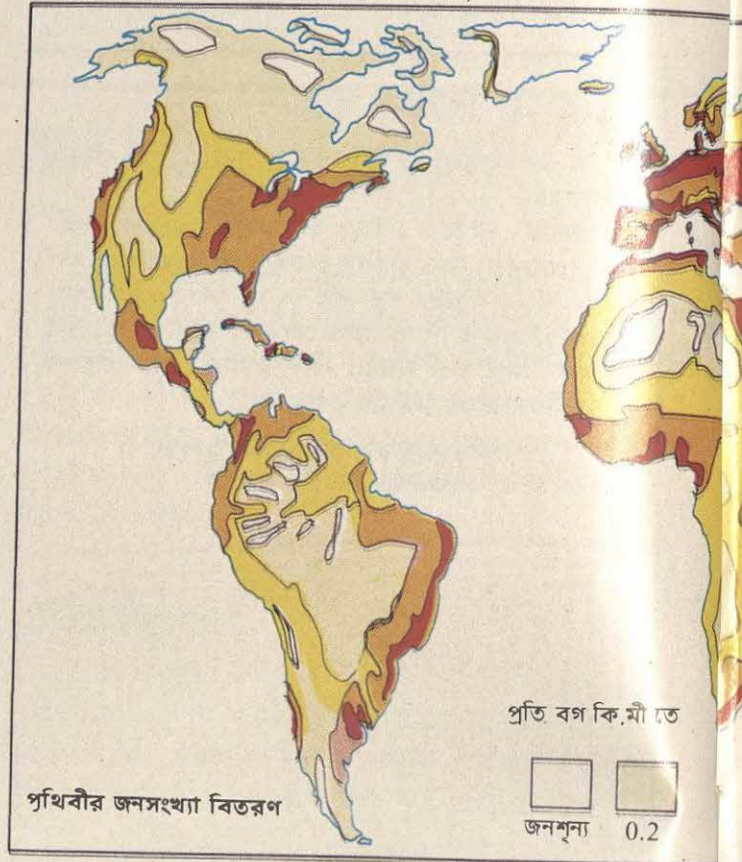
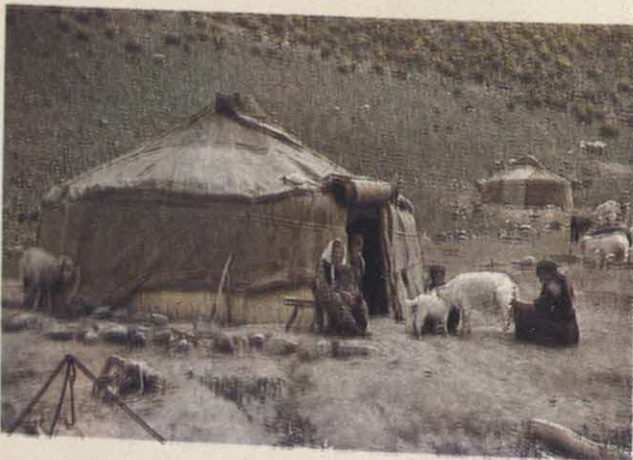
পৃথিবীর কিছু ভাগে মনুষ্যের চিহ্নও দেখা যায় না, আবার কিছু ভাগে ঘন বসতি রয়েছে।

মনুষ্য যেখানেই বাসযোগ্য স্থান পেয়েছে বসবাস করে নিয়েছে। যেই সব স্থানে জলবায়ু নাতিশীতোষ্ণ আর ভূমি উর্বর, সেখানেই মহান, সভ্যতা সমূহের উদয় হয়েছে।

পৃথিবীর উচ্চ পর্বতশ্রেণীযুক্ত প্রদেশগুলিতে কম লোক থাকে। মনুষ্য তুষারাবৃত অন্টার্কটিকাতে তখনই থাকতে পারে যখন জীবনধারণের জন্য আবশ্যিক বস্তু সমূহ তার হাতের কাছে থাকে। কিছু লোক তুষারাবৃত উত্তরের মেরু প্রদেশের আশপাশের স্থানেও থাকে।

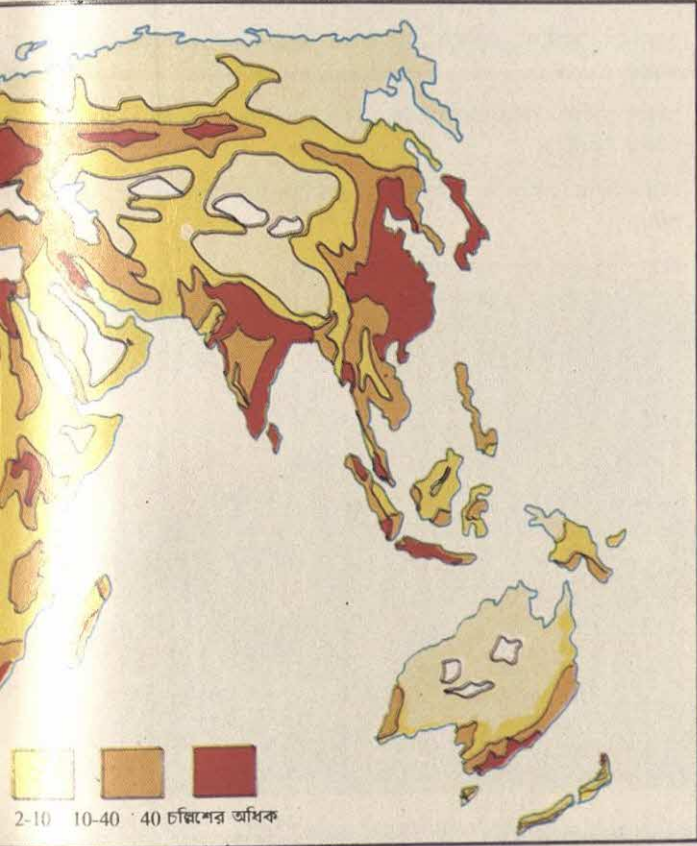
পৃথিবীর কিছু অন্য ভাগ এত গরম হয় যে মনুষ্য সেখানে থাকতে পারে না। গরম, জলশূন্য মরুস্থলে কদাচিৎই মনুষ্যবসতি সম্ভব হয়। এইরূপ বিমুবেখার নিকটবর্তী গরম আর আর্দ্র জঙ্গলগুলিতেও অনেক কম লোকেরই বসতি আছে।

নীচে : চীনদেশের এই পার্বত্য প্রদেশে খুব কম লোকেরই বসতি আছে। এখানে লোক তাঁবুতে থাকে আর মেষ-ছাগ পালন করে।



ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)



উপরে : ভারতের জনপূর্ণ শহর, যেখানে জনসংখ্যা অধিক।

জনসংখ্যার ঘনত্ব—প্রতি বর্গ কি. মীটার ভূমিতে নিবাসী মানুষের সংখ্যাকে জনসংখ্যার ঘনত্ব বলে। এই ঘনত্ব সকল স্থানেই ভিন্ন-ভিন্ন হয়। বড়-বড় নগরগুলিতে জনসংখ্যা ঘন হয় আর প্রতি বর্গ কি. মীটার জায়গায় হাজার-হাজার ব্যক্তি বাস করে।

জনসংখ্যায় বৃদ্ধি

1650 ইং তে পৃথিবীর জনসংখ্যা প্রায় 50 কোটি ছিল। 1850 ইং পর্যন্ত জনসংখ্যা বেড়ে 150 কোটি হয়েছে। গত পঞ্চাশ বৎসরে অতি মাত্রায় বৃদ্ধি পেয়েছে। 1979 তে জনসংখ্যা 425.4 কোটি ছিল। প্রতি বৎসর জনসংখ্যায় দুই প্রতিশত বৃদ্ধি হয়ে চলেছে।

জনসংখ্যায় এই অধিক বৃদ্ধি এত দ্রুত হয়েছে যে একে জনসংখ্যা বিস্ফোট (Population explosion) বলা হচ্ছে। পূর্বে এই রকম স্থিতি আর কখনও হয়নি।

জনসংখ্যায় এই বৃদ্ধি কেন হল?—জনসংখ্যাতে দ্রুত বৃদ্ধির প্রধান কারণ হল মানুষের আয়ুতে বৃদ্ধি। জীবন যাপনের অবস্থার উন্নতি হওয়ায় এবং রোগের উপচারের জন্য চিকিৎসার উন্নতি—সাধন উপলব্ধ হওয়ায় মানুষ আগের থেকে অধিক দিন জীবিত থাকছে।

ঔদ্যোগিক দেশ সমূহে মৃত্যুর সংখ্যা কমেছে, সন্তান জন্মের সংখ্যাও কমেছে। এই সব দেশের মধ্যে আছে ইউরোপ ও উত্তর আমেরিকার দেশগুলি তথা অস্ট্রেলিয়া।

এশিয়া, আফ্রিকা এবং দক্ষিণ আমেরিকায় মৃত্যু সংখ্যা কমেছে, কিন্তু জন্ম সংখ্যা সেই রয়েছে। এই জন্য জনসংখ্যা দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। এই স্থিতি দরিদ্র দেশগুলিতেই হচ্ছে, যেখানে পূর্বেই পর্যাপ্ত খাওয়া ও রোজগারের অভাব ছিল।

জনসংখ্যার স্থানান্তরণ

ইতিহাস বলে যে মানুষ এক স্থান থেকে অন্য স্থানে যেতে থেকেছে। একে দেশান্তরণ অথবা প্রবাস বলে। গত কয়েক বৎসরে ইউরোপ আমেরিকা অস্ট্রেলিয়া, নিউজিল্যান্ড এবং দক্ষিণ আফ্রিকাতে যাওয়া কে সব থেকে বড় দেশান্তরণ বলে। এই প্রকার রাশিয়ার লোকেরা নিজেদের দেশেই পূর্বে প্রশান্ত মহাসাগরের তটের দিকে গিয়ে বাস করতে লেগেছে। চীনের লোকেরা উত্তর দিকে মাঞ্চুরিয়ার (উত্তর পূর্ব চীনের) দিকে প্রস্থান করেছে।

বিশ্বের ইতিহাসে ধর্মের শক্তি বিশেষ প্রভাব বিস্তার করে এসেছে। মনুষ্যের চিন্তাধারা ও কার্যের উপর ধর্মের প্রভাব পড়ে। লক্ষ-লক্ষ লোক স্ব-স্ব ধার্মিক বিচারগুলির জন্যই, মৃত্যু মুখে পতিত হয়েছে।

ইতিহাস বলে যে অধিকাংশ লোকেরই কোন না কোন প্রকারের ধার্মিক বিশ্বাস থাকে। প্রায় সকলেই মানে যে কোনও একটি শক্তি আছে, যা সংসারকে চালিয়ে নিচ্ছে। এই শক্তিই ঈশ্বর।

সকল ধর্মই উত্তম আচরণ ও ব্যবহার শেখায়। আমাদের সর্বদা ভাল কাজ করার প্রযত্ন করা উচিত।

কিছু ধর্মাবলম্বীদের এই বিশ্বাস যে মৃত্যুর পরে তারা অন্য সংসারে বা দেবলোকে যাবে। যদি পৃথিবীতে এদের কর্ম হিতকারী হয় তবে সেখানে তারা সুখ লাভ করবে। কিছু মতানুসারে আমরা বারম্বার পৃথিবীতে জন্ম নেই কিন্তু তা মনুষ্যরূপে নাও হতে পারে। এই জন্ম পশু-পক্ষী বা অন্য কোনও জীব রূপেও হতে পারে।

মহান ধর্ম

সংসারে শত-শত ভিন্ন-ভিন্ন মত বা ধর্ম আছে। কিছু প্রমুখ ধর্ম আছে, যাদের লক্ষ-লক্ষ কোটি-কোটি অনুগামী আছে।

হিন্দু ধর্ম-ভারতবর্ষের অধিকাংশ লোক হিন্দুধর্ম মানে। এই ধর্ম কম করেও 4000 বৎসর পূর্ব থেকে চলে আসছে। হিন্দুদের বিশ্বাস এই যে সংসারের সর্বোচ্চ সত্তা হল “ব্রহ্ম”। প্রত্যেক ব্যক্তির আত্মা আছে, যা ব্রহ্মের সঙ্গে মিলনে উৎসুক থাকে। “অহং ব্রহ্মাস্মি” এই কথাকেই স্পষ্ট করে। আত্মা-পরমাত্মার এই মিলন একই জন্মে লাভ করা কঠিন হয়। এই ধর্মের শিক্ষা এই যে-যে যেরকম কার্য করে সে সেইরকমই ফল পায়।

বৌদ্ধ ধর্ম-বৌদ্ধ ধর্মের বিকাশ হিন্দু ধর্ম থেকে হয়েছে। এই ধর্মের প্রবর্তক রাজকুমার সিদ্ধার্থ বা গৌতম বুদ্ধ ছিল। তাঁর নির্বান প্রাপ্তির পরে তাঁর শিষ্যরা বৌদ্ধ ধর্মকে দূর-দূর পর্যন্ত বিস্তারিত ও বর্ধিত করেছে। সমস্ত এশিয়াতে এই ধর্ম বিস্তার লাভ করেছে।

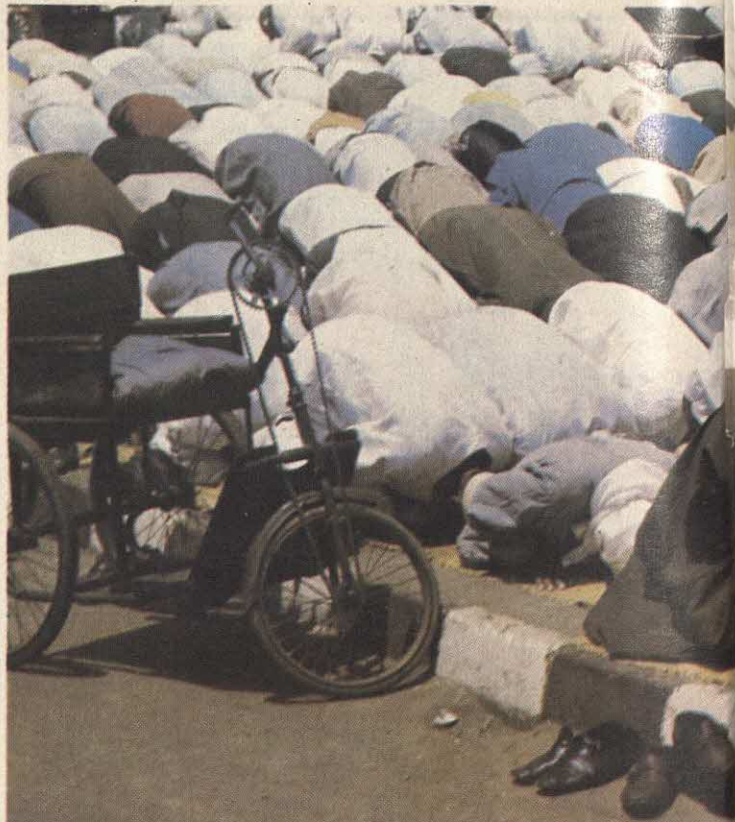
বৌদ্ধ ধর্মাবলম্বীদের এই মত যে সকল প্রাণীই পৃথিবীতে বার-বার জন্ম নেয়। মনুষ্য পূর্বজন্মের দুষ্কৃতির কারণে এই জন্মে দুঃখ ভোগ করে। কালান্তরে মনুষ্য নির্বান প্রাপ্ত করে সমস্ত কষ্ট থেকে মুক্তি লাভ করতে পারে।

তলদেশে-কাইরো, মিশরে মসজিদের বাইরে মুসলমানগণ নমাজ পড়ছে

সামনে ডাইনে-জেরুজালেম, ইজরাইলে “ওয়েলিংগ ওয়াল” এ প্রার্থনা করছে ইহুদীরা।

সামনে বামে-বেংকক, থাইল্যান্ডের উপাসনা গৃহতে প্রার্থনারত বৌদ্ধ ভিক্ষু।

নীচে : ভারতে এক হিন্দু মন্দির, মুক্তেশ্বর

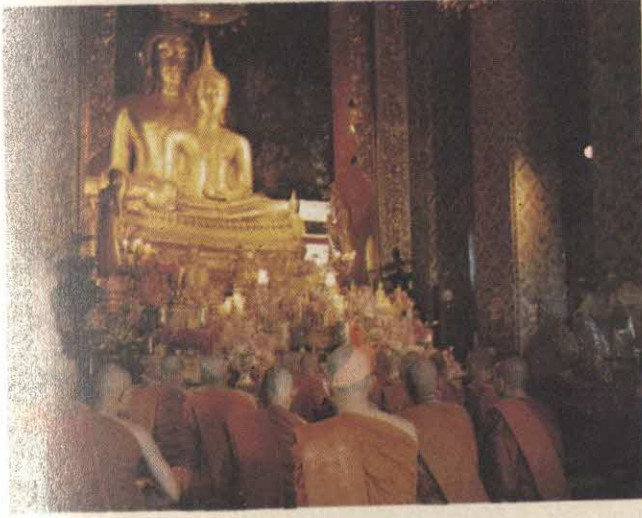


ব্রহ্মান্ড আর আমাদের সংসার (পৃথিবী)

(The Universe and the World We Live In)

ইসলাম-600 ইং এর কাছাকাছি কোন সময়ে, হজরত মুহম্মদ দ্বারা এই ধর্ম প্রবর্তিত হয়েছিল। ইসলাম শব্দের অর্থ হল ঈশ্বরের শরণেই শান্তি। ইসলামের অনুগামীদের মুসলমান বলে। এরা ঈশ্বরকে আল্লাহ বলে। এদের ধর্মগ্রন্থ “কোরানে” ইসলামের শিক্ষাসমূহ লিখিত আছে।

ইহুদী ধর্ম-3000 বৎসর পূর্বে ফিলিস্তীনে বিকসিত এই ধর্মের অনুগামীদের ইহুদী বলে। আব্রাহাম এবং মোজেস (Abraham & Moses) এই ধর্মের প্রারম্ভিক ধার্মিক নেতা ছিলেন। ইহুদীধর্মের অনুসারে ঈশ্বর এক। তিনি সর্বশক্তিমান এবং ন্যায়প্রিয়। ইহুদীরা বাইবেল ওল্ড টেস্টামেন্ট-(Bible Old Testament) এবং তলমদ (Talmud) এর উপদেশ ও নিয়মসমূহকে পালন করে।





উপরে : খ্রীষ্টানদের রোমান ক্যাথলিক চার্চের অধ্যক্ষ পোপের ভাষণ শুনবার জন্য রোমের সেন্ট পিটার স্কোয়ার লোকের ভিড়
নীচে : খ্রীষ্টান বিবাহ



খ্রীষ্ট ধর্ম—এই ধর্মের বিকাশ ইহুদী ধর্ম থেকে হয়েছিল। এই ধর্মের বিশ্বাসগুলির আধার হল যীশুখ্রীষ্ট বা ঈসা মসীহের জীবন। যীশুখ্রীষ্ট প্রায় 2000 বৎসর পূর্বে অবতীর্ণ হয়েছিলেন। তাঁর উপদেশগুলি তাঁর অনুগামী শিষ্যদের দ্বারা “নিউ টেস্টামেন্ট” (New Testament) নামক গ্রন্থে সংকলিত করা হয়েছে। খ্রীষ্টের অনুগামী হওয়ার কারণে এদের খ্রীষ্টান, খ্রীষ্টান বা ঈসান বলা হয়। এদের মতানুসারে যীশু খ্রীষ্ট ঈশ্বরের পুত্র ছিলেন। তিনি অনেক ইহুদী-উপদেশ সমূহের পালন করেছেন এবং প্রেমের মহত্বের উপর জোর দিয়েছেন।

শিন্তো—জাপানের মহত্বপূর্ণ ধর্ম শিন্তো—এর অনুযায়ীরা অনেক দেবতা আর আত্মাদের উপর বিশ্বাস রাখে। এদের মধ্যে মৃত ঘোড়া আর সম্রাট তথা প্রাকৃতিক আত্মাগুলিও থাকে। “শিন্তো”—এর অর্থ “ঈশ্বরের মার্গ।”

কনফুশীবাদ—চীনের দার্শনিক কনফুশিয়াস (Confucianism) এই মতের প্রবর্তক ছিলেন। 479 B.C (ঈ.পূ.) তে তাঁর মৃত্যু হয়েছিল। “যেই ব্যবহার তুমি অন্যের কাছ থেকে চাও না, সেই ব্যবহার অন্যদের প্রতি করবে না,”—এই ছিল তাঁর শিক্ষা।

তাওবাদ—500 B.C (ঈ.পূ.) তে এক জন চীন দেশীয় দার্শনিক, লাওৎসে (Lao Tzu) এই ধর্মের প্রতিষ্ঠা করেছিলেন। তাওবাদ অনুসারে সজ্জন (good people)–দের প্রকৃতির শান্তিতে থাকা উচিত।

গাছাপালা আর জীব-জন্ত (Plants and Animals)

সজীব ও নিজীব পদার্থ	66	মাংসাহারী স্তন্যপায়ী	98
বিকাশ	68	সামুদ্রিক স্তন্যপায়ী	100
শৈবাল লাইকেন, কাষ্ট তথা পর্নাঙগ	70	অসামান্য স্তন্যপায়ী	102
শঙ্কুধারী উদ্ভিদ	72	বাঁদর এপ্ এবং মনুষ্য	104
পুষ্পদ উদ্ভিদ	74	গৃহপালিত স্তন্যপায়ী	106
উপযোগী উদ্ভিদ	76	প্রকৃতির কার্য	108
অসামান্য উদ্ভিদ	78	মরুভূমি	110
সরল প্রাণী	80	মেরু প্রদেশ ও পর্বত	112
সঙ্ঘত-পাদ প্রাণী	82	সমুদ্র	114
মৎস্য	84	সমুদ্র তট	116
উভচর তথা সরিসৃপ	86	নদ নদী ও হ্রদ	118
বিলুপ্ত সরিসৃপ	88	ঘাসের ময়দান (সমতল ভূমি)	120
পাখীরা কি করে থাকে	90	বর্ষা বন	122
পাখীদের প্রকার ভেদ	92	নাতিশীতোষ্ণ বন	124
স্তন্যপায়ী	94	সঙ্কটগ্রস্ত বন্যপ্রাণী	126
শাকাহারী স্তন্যপায়ী	96	সুরক্ষিত বন্য প্রাণী	128

আফ্রিকার হাতী



সজীব ও নিসজীব পদার্থ

(Living and Non-Living Things)

কুকুর সজীব প্রাণী, ওক (Oak) বৃক্ষ সজীব উদ্ভিদ, কিন্তু পাহাড়, পুস্তক অথবা মোটর কার সজীব নয়। এদের মধ্যে পার্থক্য কি? সজীব পদার্থ অথবা জীব (organisms) বৃদ্ধি আর গতির জন্য শক্তি লাভ করতে শ্বাস নেয় আর খায়। আমরা বলতে পারি যে মোটর কারও রাস্তায় চলার জন্য পেট্রোল ও হাওয়া চায়।

সজীব পদার্থ জটিল সামগ্রী দিয়ে গড়া হয়, যাকে জৈব পদার্থ বলে। এদের মধ্যে মুখ্য হ'ল শর্করা, প্রোটিন ও মেদ বা চর্বি।

প্রজনন

সকল জীব নিজের নিজের মতই আরও জীব উৎপন্ন করতে পারে। কুকুর ছানা বড় হয়ে কুকুরের মতই হয়ে যায়। ওক বৃক্ষ থেকে বীজদার ফল উৎপন্ন হয়। যাদের দিয়ে ওক বৃক্ষ উৎপন্ন করা যেতে পারে। কিন্তু পাহাড়, পুস্তক অথবা মোটর কার নিজের প্রতিক্রিয়া উৎপন্ন করতে পারে না।

অধিকাংশ জীব লৈঙ্গিক প্রজননের দ্বারা উৎপাদন করে। এদের মধ্যে স্ত্রীজাতির তৈরী ডিম্ব ও পুরুষের শুক্রানুর মিলনে উৎপাদন সম্ভব হয়। এই ক্রিয়াকে নিষেচণ বলে। কিছু জীব আবার অলৈঙ্গিক প্রজননের দ্বারা উৎপাদন করে। এদের নতুন প্রতিক্রিয়া সোজাই উৎপন্ন হয়। টিউলিপ (Tulip) নতুন কন্দ উৎপন্ন করে, যেটা ভেঙে পৃথক চারার উৎপাদন হয়।

স্কোপ্ট্রিডিয়ম টিটেনী বেক্টিরিয়া যা পেশিদের অশক্ত করে টিটেনাস রোগ উৎপন্ন করে।

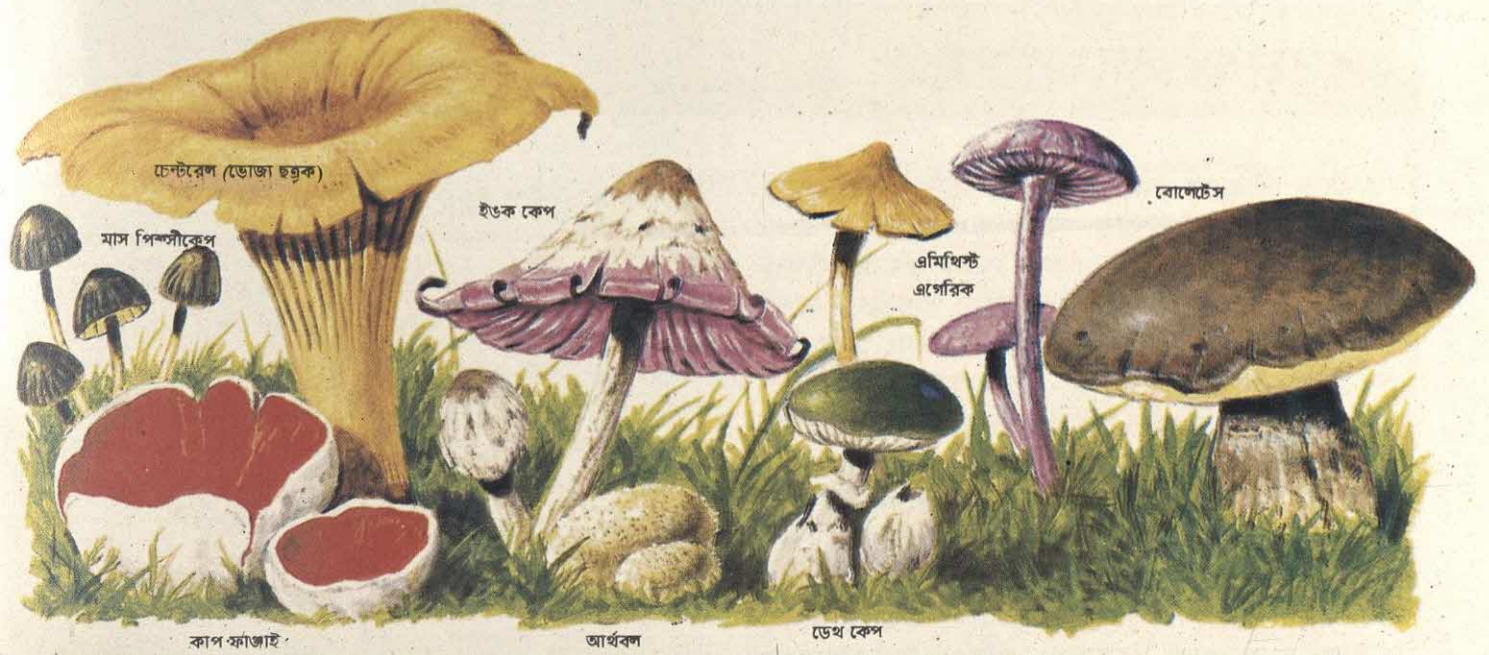


জীবনধারীদের প্রকার ভেদ

জীবনধারীদের চার মুখ্য ভেদ হয় বেক্টিরিয়া, ভাইরাস, উদ্ভিদ ও প্রাণী।

বেক্টিরিয়া (জীবানু)—এরা খুব ছোট জীব, যন্ত্র দ্বারাই দেখতে পাওয়া যায়। কিছু জীবানু তো এক মি. মীর হাজার ভাগের এক ভাগ থেকেও ছোট হয়। এরা অলৈঙ্গিক বিধিতে প্রজনন করে। দুই সমান ভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। বেক্টিরিয়া পৃথিবীর সকল স্থানেই পাওয়া যায়। এমন কি সেখানও পাওয়া যায় যেখানে অন্য কোনও জীব জীবিত থাকতে পারে না। এরা ভূমিকে উর্বর বানায়। কিছু জীবানু কাজেও আসে—যেমন এরা দুধকে পানীর ও দধি বানিয়ে দেয়। আবার কিছু জীবানু রোগ উৎপন্ন করে। যেমন মুখব্রণ, যক্ষ্মা, প্লেগ ও রক্তবিষাক্ততা ইত্যাদি রোগ বেক্টিরিয়া থেকেই উৎপন্ন হয়।

ভাইরাস—বিষাণ বেক্টিরিয়া থেকেও ছোট হয় এই ভাইরাস। এদের সাধারণ অনুবীক্ষণ যন্ত্র দিয়ে দেখতে



পাওয়া যায় না। এরা অনেক স্থানেই থাকতে পারে পরন্তু জীবানু, গাছ পালা আর প্রাণীর ভিতরেই বিষানু বাড়তে পারে। সর্দি কাশি, হাম, পোলিও, জল বসন্ত ইত্যাদি রোগের উৎপত্তি বিষানু থেকেই হয়।

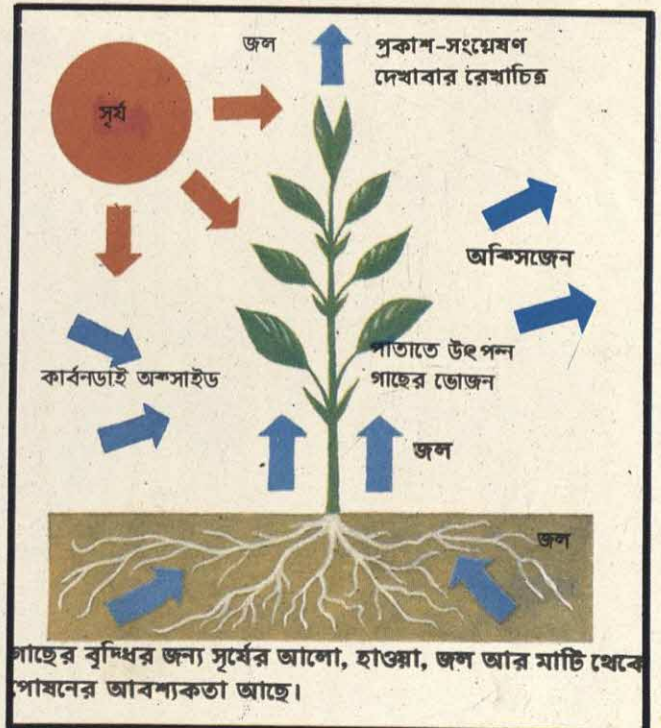
গাছপালা ও প্রাণী—এরা মূল একাত্মক কোষ থেকে উৎপন্ন হয়। প্রত্যেক কোষের একটি কেন্দ্রক (nucleus) থাকে, যা একে নিয়ন্ত্রিত করে। কিছু কোষ মিলে টিসিউ (Tissue) বানায়। হাড়, পেশী এবং স্নায়ু হল প্রাণী টিসিউ। গাছপালাতেও কোষ সমূহের মিলনে ভিন্ন প্রকারের টিসিউ (tissue) উৎপন্ন হয়।

গাছপালা আর প্রাণীদের মধ্যে পার্থক্য এই যে অধিকাংশ গাছ নিজের খাদ্য নিজের ভিতরেই বানিয়ে নেয়, অথচ প্রাণী উদ্ভিদ, বেশ্টেরিয়া অথবা অন্য প্রাণীদের খায়। প্রত্যেক উদ্ভিদের ভোজন—জল, হাওয়া, সূর্য-রশ্মি ও মাটি থেকে প্রাপ্ত হয়। উদ্ভিদ সূর্যের শক্তি দিয়ে জল আর কার্বন-ডাই-অক্সাইডকে (Carbon dioxide) শর্করাতে বদলে দেয়। এই ক্রিয়াকে প্রকাশ-সংশ্লেষণ (Photosynthesis) বলে। এই ক্রিয়া কালে অক্সিজেন (oxygen) বেরিয়ে যায়। উদ্ভিদের শ্যামলতা আসে সূর্যের শক্তিকে স্ক্লোরোফিল (chlorophyll) দিয়ে পাশবদ্ধ করার দরুন। chlorophyll এর জন্যই গাছ পালা সবুজ বর্ণের হয়।

উদ্ভিদ ও প্রাণীদের মধ্যে আরেকটি পার্থক্য এই যে প্রায় সকল প্রাণীরই গতিশীলতা আছে, কিন্তু শৈবাল আদি সরলতম উদ্ভিদের ছেড়ে আর সকল উদ্ভিদই নিজের-নিজের স্থানে জমে স্থায়ীভাবে থাকে। প্রাণীদের সাধারণত ভোজনের অন্বেষণে গতিশীল থাকতে হয়। এর অর্থ এই যে—এদের অর্থাৎ প্রাণীদের চলাফেরার জন্য অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ (হস্তপদ ইত্যাদি) এর আবশ্যকতা হয় আর এদের চালনার জন্য জ্ঞানেন্দ্রিয়দের দরকার হয়।

ফাঙ্গজাই—এই রকম উদ্ভিদ যাদের শ্যামলতা নেই। এই উদ্ভিদ মাটির অথবা গাছের কান্ডের উপর বড় ছত্রাক অথবা ডাঁটার মত বানায়। এরাই হল ছত্রাক, বেড়ের ছাতা অথবা মাশরুম (mushrooms)।

ফাঙ্গজাই খুব হানিকারক হতে পারে। এরা খাদ্য পদার্থ আর গাছের উপর বেড়ের ছাতা আর কাঠের জীর্ণতা উৎপন্ন করে। কিছু আবার উপযোগীও হয় যেমন ইস্ট (yeast) পাউরুটি ও মদ্যজাতীয় পানীয় বানাবার কাজে আসে। পেনিসিলীন-ও (Penicillin) এক প্রকার ফাঙ্গজাই।



গাছের বৃদ্ধির জন্য সূর্যের আলো, হাওয়া, জল আর মাটি থেকে পোষনের আবশ্যকতা আছে।

পৃথিবীতে জীবনের আরম্ভ 300 কোটি বৎসর পূর্বে হয়েছিল, কিন্তু তখনকার সজীব পদার্থদের সম্বন্ধ আমাদের জ্ঞান খুবই সীমিত। যখন থেকে পৃথিবীর উপর জীবন শুরু হয়েছে, তখন থেকেই সজীব পদার্থদের মধ্যে পরিবর্তন হয়ে চলেছে। পূর্বের গাছপালা এবং জীবজন্তু অদ্যকার মত ছিল না। পুরাতন প্রকার আকার নষ্ট হতে থাকল আর নতুন নির্মাণ চলতে লাগল। পরিবর্তনের এই ক্রম শতশত হাজার-হাজার বৎসর থেকে হয়ে যাচ্ছে। এটাই হল বিকাশ ক্রিয়া। এই প্রক্রিয়া এত ধীরে-ধীরে চলে যে আমরা কোনও বৃক্ষ বা প্রাণীর পরিবর্তন লক্ষ্যে আনতে পারিনা। জীবাশ্মদের অধ্যয়ন দ্বারা এই প্রক্রিয়া বোঝা যায়। জীবাশ্ম সেই সব বৃক্ষ আর প্রাণীদের অবশেষ কাদা, মাটিতে চাপা পড়ে গিয়েছিল। পরে এরা শিলাখন্ডে পরিবর্তিত হয়েছে। কখনও কখনও শিলাখন্ডের উপর বৃক্ষ বা প্রাণীর কেবল ছাপ মাত্র পাওয়া যায়। পুরাতন জীবাশ্ম নতুনদের থেকে অধিক গভীরে থাকে। জীবাশ্মদের তাদের আয়ুর অনুসারে ব্যবস্থিত করে সজীব পদার্থদের পরিবর্তনকে বোঝা যেতে পারে। (পৃষ্ঠা 26 আর 27 ও দ্রষ্টব্য।

এই সব পাখিদের বিষয় জীবাশ্ম সমূহ থেকে জানতে পারা যায়

বেক্টেরিয়া থেকে পাখি পর্যন্ত

প্রাচীন সজীব পদার্থ খুব সরল জীব ছিল যথা বেক্টেরিয়া আর ভাইরাস। এদের মধ্যে খুব ধীরে-ধীরে পরিবর্তন হয়েছে। অবশেষে এদের থেকেই বৃক্ষ ও প্রাণীর ক্রমবিকাশ হয়েছে। সর্ব প্রথম জীব সমুদ্রে থাকত। সাদাসিধা উদ্ভিদ যাকে শৈবাল বলে। পরে কিছু এইরকম উদ্ভিদ উৎপন্ন হল যা ভূমিতে উদ্ভগত হত। এদের থেকেই শেওলা, পর্নাঙগ (fern) এবং পুষ্পদ উদ্ভিদ উৎপন্ন হয়েছিল।

প্রারম্ভিক প্রাণী-প্রারম্ভিক প্রাণীদের বিকাশ সম্ভবতঃ সরাসরিভাবে উদ্ভিদ থেকেই হয়েছিল। এদের মধ্যে অধিকাংশই জেলিফিস, স্পঞ্জ আর কুমি (Jelly fishes, Sponges and Worms)র মত হত যারা সমুদ্রে থাকত। মাছ হল প্রথম মেরুদণ্ডযুক্ত প্রাণী আর সেই সময় থেকে আজ পর্যন্ত জলেতেই এর সাম্রাজ্য চলে আসছে। প্রায় 40 কোটি বৎসর পূর্বে কিছু মৎস্য সমুদ্র থেকে ধরিণীর উপর এসে গিয়েছিল আর তাদের থেকেই প্রারম্ভিক উভয়চর (amphibian) উৎপন্ন হল। এরা জলাভূমি গুলিতে থাকত যেখানে বিশাল পর্নাঙগ গজাত। এই সময়েই সর্বপ্রথম কীট দেখা গিয়েছিল।



আর্কিওপ্টেরিকস

ডাইনোস

ফোরোহারকাস

গাছাপালা ও জীব (Plants and Animals)

ভূ-বিজ্ঞান-উভচর প্রাণীদের থেকে সরিসৃপ প্রাণীদের বিকাশ হয়েছে। এরা অল্প সময়ের মধ্যেই খুব মহত্বপূর্ণ প্রাণী হয়ে উঠল। এদের মধ্যে কিছু প্রাণী খুবই বৃহৎ আকারের ছিল। ডায়নোসার (dinosaurs) মাটির উপরে চলত। প্লীসিওসার এবং ইকথিয়োসার (Plesiosaurs and ichthyosaurs) সমুদ্রে সাঁতার কাটত। টেরোডেন্টাইল (Pterodactyles) আকাশে উড়ত। দশ কোটি বৎসর পরে হঠাৎ এই সরীসৃপগুলি লুপ্ত হয়ে গেল। এদের মৃত্যুর কারণ সম্পর্কে কোনও সঠিক জ্ঞান আমাদের নেই, কিন্তু ছোট সাপ, টিকটিকি আর কুমীর, বেঁচে রইল। লক্ষ-লক্ষ বৎসর পূর্বে কিছু সরীসৃপ জীবদের থেকে পাখি আর স্তন্যপায়ী প্রাণীতে পরিণত হয়ে গিয়েছিল। এখন তারা ভূমির উপর সব থেকে মহত্বপূর্ণ প্রাণী হয়েছে। এরই মধ্যে ফার্ন এবং অন্য সাদা-সিঁধা উদ্ভিদ থেকে পুষ্পদ বৃক্ষ আর ঘাসের বিকাশ হয়েছে।

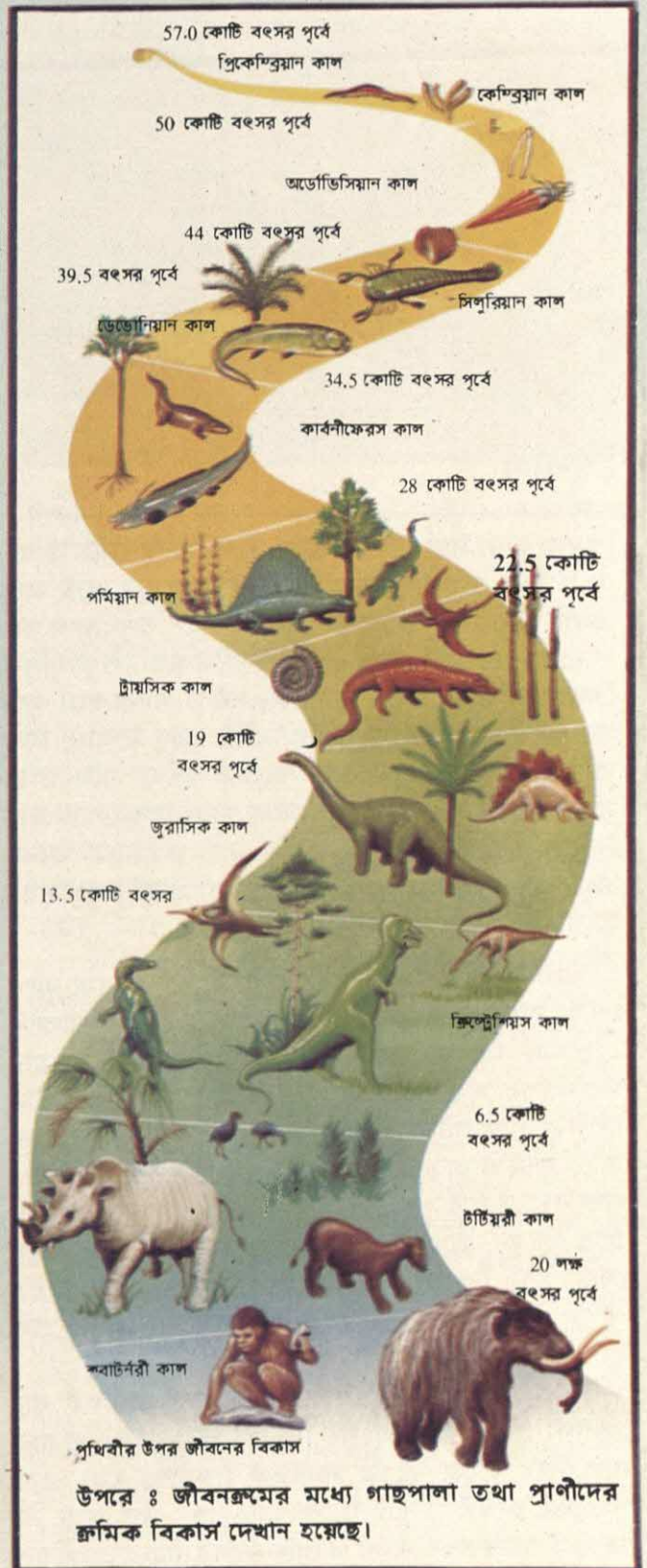
পাখীদের পায়ের ছাল থেকে বোঝা যায় যে এরা সরীসৃপ জীবদের বংশধর। তাদের পাখা ছাল থেকেই বিকাশ পেয়েছে। প্রারম্ভিক পাখি ভালভাবে উড়তে পারত না। তারা কেবল এক ডাল থেকে অন্য ডালে, এক বৃক্ষ থেকে অন্য বৃক্ষে পিছলে পিছলে (gliding) অগ্রসর হত।

স্তন্যপায়ী

প্রারম্ভিক স্তন্যপায়ী জীব ছিল ইদুরের মত ছোট যারা সরিসৃপ জীবদের থেকে বাঁচবার জন্য রাত্রে বাইরে বের হত না। বড়-বড় সরিসৃপ বিলুপ্ত হয়ে যাবার পরই অনেক প্রকারের স্তন্যপায়ী জীবের বিকাশ হয়েছে।

মনুষ্য নবীনতম স্তন্যপায়ী জীব। প্রথম মনুষ্য প্রায় 60 লক্ষ বৎসর পূর্বে বানর রূপ থেকে বিকসিত হয়েছে। আধুনিক মনুষ্য 1,50,000 বৎসর থেকেও অধিক পুরাতন।

আর্কি এপ্টোরিক্স



শৈবাল, লাইকেন, কাঙ্গি তথা পর্ণাণ্ডগ (Algae, Lichens, Mosses & Ferns)



উপরে : প্রস্তরের উপর উৎপন্ন লাইকেন



বিভিন্ন প্রকারের শৈবাল, লাইকেন, কাঙ্গি ও পর্ণাণ্ডগ

শৈবাল

শৈবাল সাদাসিধা ধরণের উদ্ভিদ, তাতে না আছে কান্ড, না শিকড়, না পাতা সমূহ। কিছু শৈবাল খুব ছোট আর একটি মাত্র কোষেরই হয়। এদের কেবল অনুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারাই দেখা যায়। সব থেকে বড় শৈবাল হল সামুদ্রিক শৈবাল বা ঘাস যা 50 metres পর্যন্ত লম্বা হয়। প্রায় সকল শৈবালই সমুদ্রে অথবা মিষ্টি জলে জন্মায়, কিছু আবার আর্দ্র ভূমিতেও হয়। বৃক্ষের কান্ডে জমে থাকা সবুজ পদার্থ শৈবাল, যা ঘাসে ফেলা যায়। কিছু ছোট-ছোট শৈবাল পাতলা দড়ি বা কশার মত সাঁতরাতে থাকে। এগুলিকে কশাভিকা (flagella) বলে। একটা শুধু সরল চোখ এদের আলোর দিকে নিয়ে যায়।

ছোট ছোট এক-কোষের শৈবাল এত অধিক বৃদ্ধি পেতে পারে যে এদের দ্বারা জল সবুজ অথবা গোলাপী হয়ে যায়। মৎস্যও অন্যান্য জল-জীবদের ভোজন হওয়ার দরুণ শৈবালের খুব আবশ্যিকতা আছে। ডায়টোম কাচীয়া সিলিকার খোলযুক্ত শৈবাল। খোল বা ঝিনুকের দুই ভাগ আছে আর তারা ঢাকনার মত বন্ধ হয়ে যেতে পারে। লক্ষ-লক্ষ বৎসর ধরে মৃত শৈবালের স্তর রাশি সমুদ্র তলে জমা হতে থাকে। এদের দ্বারা চক অথবা অন্য প্রস্তরদের মোটা স্তর তৈয়ার হয়। অনেক পূর্বে মরে গিয়ে প্রস্তর গুলির নীচে পড়ে থাকা শৈবালের অবশেষ থেকে তেল প্রাপ্ত হয়।

সমুদ্র তটে জন্মায় যে সামুদ্রিক ঘাস সেগুলিই বড় শৈবাল। এদের অধিকাংশই পিণ্ডগল বর্ণের হয়। আবার লাল আর সবুজ রঙের সামুদ্রিক শৈবালও হয়। এরা প্রস্তরের সঙ্গে চিপটে থাকে আর যখন জল বাড়ে বা জোয়ার আসে তখন এদের পর্ণগুলি জলের নীচের জঙগলের মত ভাসতে থাকে।

লাইকেন

দেওয়াল আর গাছের উপর উৎপন্ন লাইকেন শৈবাল আর ছত্রাকের এমন একরকম রূপ হয় যে এদের একই উদ্ভিদ বলে প্রতীত হয়। লাইকেন খুব ধীরে বাড়ে। অন্টাকটিকা-ক্ষেত্রে এক হাজার বৎসর পুরাতন লাইকেন পাওয়া যায়। এক শত বৎসরে এরা কেবল 2-3 সে. মীটার বাড়ে।

কাঙ্গি ও লিয়রওয়াট

কাঙ্গি আর লিয়রওয়াট শিকড় রহিত উদ্ভিদ। কোন কোনও কাঙ্গি ও লিয়রওয়াটে পাতা হয়। এগুলি আর্দ্র স্থান গুলিতে জন্মায়। আর সর্বদাই ঘন ঝোপ বানায়। এই উদ্ভিদ এমন জায়গায়ও পাওয়া যেতে পারে, যেখানে আর কোনও উদ্ভিদ জন্মাতে পারে না। লিয়রওয়াট যে মাটিতে আগুন লেগেছে সেখানেই ভাল বাড়ে। ভেজা জলাভূমির বাগমস (Bag moss) অথবা স্ফাগনাম (sphagnum) মুখ্য উদ্ভিদ। এদের tissue (টিসিউ) গুলি স্পঞ্জের মত জল শুষে নিতে পারে। বাগমস যখন নষ্ট হয়ে যায়, তখন এর নষ্ট অবশেষে ধীরে-ধীরে পচন ধরে এবং চেপে গিয়ে পীট (Peat) আর পাস অর্থাৎ উদ্ভিদের পচা শিকড় বিশিষ্ট জলাভূমির মৃত্তিকা সৃষ্টি করে।

গাছ পালা আর জীব-জন্ত

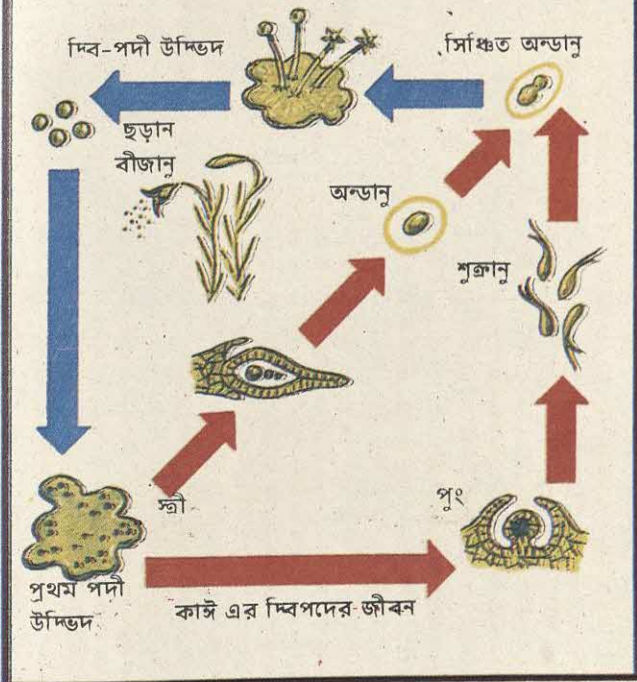
(Plants and Animals)



উপরে : ফার্ণের ঝোপে গত বৎসরের শুষ্ক পাতা দেখা যাচ্ছে।
নতুন পাতা নীচের দিকে বীজানু বানায়।

দ্বি-পদী উদ্ভিদ

কাঙ্গি বা লিয়রওয়াট নিজের জীবনে দুটি চরণের মধ্য দিয়ে যায়।
প্রথম চরণে নর বা নারীর নিশ্চয় হয়। দ্বিতীয় চরণে সঞ্চিত
অন্ডানু বিকসিত হয়ে বীজানু (Spores) বানায়। বীজানু ছোট
বীজের মত হয় ও হাওয়াতে উড়িয়ে নিয়ে যায়। যখন কোনও
বীজানু ভূমিতে পড়ে যখন নতুন উদ্ভিদ-রূপে জন্মায়।



পর্ণাংগ (ফার্ন)

ফার্ন কাঙ্গি আর লিয়রওয়াট-এরই মত কিন্তু এদের
দ্বিতীয় বা বীজানু উৎপাদক চরণ অথবা পদ বড় এবং
প্রথম চরণ ছোট হয়। ফার্ণের দ্বিতীয় চরণে শিকড়, কান্ড
ও পাতা হয়। কান্ড ও পাতাগুলিকে “ফ্রন্ড” (frond)
বলে। পাতাগুলির নীচের স্ফীতি দেখলে বোঝা যাবে যেখান
থেকে বীজানু বিকসিত হচ্ছে।

অধিকাংশ ফার্ন অন্ধকার এবং আর্দ্র বনগুলিতে
উদগত হয়। উষ্ণ-কটিবন্দী দেশগুলিতে সচরাচর এদের
পাওয়া যায়। সব থেকে ছোট ফার্ন কেবল দুই মীটার লম্বা
হয় কিন্তু উষ্ণ-কটিবন্দী দেশগুলির ফার্ন গাছ 15 মীটার
পর্যন্ত উচ্চ হয়। ব্রেকেন (Bracken) ফার্ন খোলা ময়দানে
জন্মে। এর ভূমিগত কান্ড, যাকে প্রকন্দ (rhizome) বলে,
খুব তাড়াতাড়ি বিস্তৃত হয়। কিসান ব্রেকেন পছন্দ করে
না। কেননা এদের জন্তুরা খেতে পারে না। এই ফার্ন অতি
শীঘ্র বিস্তার লাভ করে খেতে ভরে ফেলে, ঘাস নষ্ট করে।

হর্সটেল ও স্ক্যাবমস ফার্নেরই মত এবং উষ্ণ-কটিবন্দী
দেশ (tropical) গুলিতে সাধারণত পাওয়া যায়। প্রায় 30
বৎসর পূর্বে ফার্ন, হর্সটেল এবং স্ক্যাবমস (ferns,
horsetails and clubmosses) গুলি খুবই মহত্বপূর্ণ
ছিল। কিছু গাছ অত্যন্ত উচ্চ হত এবং জঙ্গল হয়ে যেত।
এদের অবশেষ পচে পীট (peat) তৈয়ার হত এবং তারপর
কয়লায় পরিণত হত।

শঙ্কু বৃক্ষ

যেই সব বৃক্ষে শঙ্কু বা কোন (cone) জন্মে, তাদের শঙ্কুধারী বলে। শঙ্কু পুং অথবা স্ত্রী হয়। পুং শঙ্কু ছোট আর নরম হয় তথা পরাগ (pollen) বানায়। পরাগ হাওয়ায় উড়ে স্ত্রী-শঙ্কুকে সিন্ধিত করে, যার থেকে বীজ উৎপন্ন হয়। কখনও-কখনও শঙ্কু উৎপন্ন হতে দুই-তিন বৎসর লেগে যায়।

অধিকাংশ শঙ্কুধারী-বৃক্ষদের লম্বা, পাতলা পাতা হয়। কিন্তু মাংকিপাজল (monkey puzzle) এচন শঙ্কুধারী হয় যাতে চ্যাপ্টা ত্রিকোন পাতা হয়। এদের পাতাগুলি কুড়ি বৎসর পর্যন্ত থাকে। শীত কালে এদের পাতা সব ঝরে যায় না, এই জন্য এদের চির সবুজ (ever green) বলে। এদের পাতাগুলি সারা বছর ধীরে-ধীরে ঝরতে থাকে। খুব কম শঙ্কুধারী বৃক্ষের পাতা শীতকালে ঝরে। লার্চ (larch) এমনই এক শঙ্কুধারী বৃক্ষ।

পাইন ও দেবদারু

এই বৃক্ষগুলির অনেক প্রকার ভেদ আছে যাতে ৪০ এরও অধিক পাইন বৃক্ষেরই আছে। পাইনের পাতাগুলি খুব লম্বা আর জোড়া-জোড়া হয়। স্কট (scots) পাইন ইউরোপে খুব সাধারণ, সামান্য বর্গের। এর আকৃতি ছাতার মত হয় আর উপরিভাগ চ্যাপ্টা হয় অথচ অধিকাংশ শঙ্কুধারী বৃক্ষ শঙ্কুর মত দেখতে হয়। উত্তর আমেরিকার পশ্চিম ভাগের লজ-পোল (Lodge pole) পাইন ইউরোপে বাড়ির কাঠের জন্য উৎপন্ন করা হয়।

স্প্রুস দেবদারু-এরাও পাইনের মতই হয়, কিন্তু এদের পাতাগুলি ছোট-ছোট ডাটাগুলিতে হয় যেগুলি পাতা ঝরে যাওয়ার পরও গাছে লেগে থাকে। ইউরোপে নরওয়ে স্প্রুস ক্রিসমাসট্রী (Christmas tree) জন্য ব্যবহৃত হয় পরন্তু আমেরিকান লোকেরা ডগলাস ফার ব্যবহার করে।

ইমারতী (অটালিকার) কাঠ-শঙ্কু বৃক্ষদের কাঠ নরম বলা হয়, এই জন্য যে একে সহজে কাটা যায়। অটালিকা, ক্রেট, ফেন্স এবং প্লাই-উড (Building, Crates and fences) বানাবার জন্য এ খুব কাজে আসে। এদের দৈনিক পত্রিকার কাগজ বানাবার জন্যও ব্যবহার হয়। কিছু বৃক্ষ থেকে তারপীন আর পীচ (Turpentine and pitch) পাওয়া যায়। কোনও কালে ইউ (yew) বৃক্ষের কাঠ কামান বানাবার জন্যও উপযোগী ছিল।



অন্য শঙ্কুধারী

সাইকেড-পৃথিবীর গরম, গ্রীষ্মপ্রধান দেশগুলিতে এই সাইকেড উৎপন্ন হয়। দেখতে তালগাছের মত হয়। কান্ড 20 মীটার পর্যন্ত উঁচু হয়। উপরে তালের পাতার মত পাতার ব্যাড়া থাকে। যখন পাতা ঝরে যায় তখন কান্ডের গায়ে তাদের ছাপ থেকে যায়। পুরাতন পাতার চিহ্ন গাছের উপর পর্যন্ত দেখতে পাওয়া যায়। একেবারে মাথার উপরে একটা বড় শঙ্কু উদ্গত হয়। সাইকেডের কান্ড থেকে সাবুদানা (sago) বের করা হয়।

মেডনহেয়ার বৃক্ষ-এই গাছ কখনও পৃথিবীর সর্বত্রই হত, কিন্তু এখন কেবল চীন দেশের একটা ভাগেই পাওয়া যায়। এই গাছ বাগানে লাগান হয় এবং পাতা থেকেই এদের চিনতে পারা যায়। এর পাতাগুলির আকৃতি পাখার মত হয়।

বেলবীশিয়া-দক্ষিণ-পশ্চিম আফ্রিকার মরুস্থলে উৎপন্ন হয় যে এই বৃক্ষ, সমস্ত শঙ্কুধারীদের মধ্যে সে অদ্ভুত। একটা বিশাল ম্লোর মত দেখতে হয়। ভূমির থেকে বাইরে 30 সে. মীটার উঁচু, 120 সে. মীটার হয় এর ব্যাস। এর 3 (meter) মীটার লম্বা কেবল দুটি মাত্র চওড়া পাতা হয়। এই বৃক্ষ শত-শত বৎসর জীবিত থাকে।

বিভিন্ন শঙ্কুধারী বৃক্ষ

পৃথিবীর সব থেকে বড় সজীব পদার্থ

তিন প্রকারের আমেরিকায় জাত শঙ্কুধারী বৃক্ষ পৃথিবীতে সব চেয়ে বড় সজীব পদার্থ। রেডউড Red Wood) অথবা সিকুয়া (Sequoia) ক্যালিফোর্নিয়ায় সমুদ্র তটের সমীপে উৎপন্ন হয়। সর্বোচ্চ রেডউড 110মীটারের অধিক উঁচু হয় আর এর আধারের ব্যাস 6 মীটার হয়। সিডুআজাতীয় ওয়েলিংটোনিয়া (Wellingtonia) ক্যালিফোর্নিয়ার পার্বত্য প্রদেশে পাওয়া যায়। এই বৃক্ষ রেডউডের মত লম্বা হয় না কিন্তু 90 মীটার উঁচু তথা 9 মীটার আধারী ব্যাসযুক্ত হয়। ডগলাস ফারও 90 মীটার উঁচু হয়।

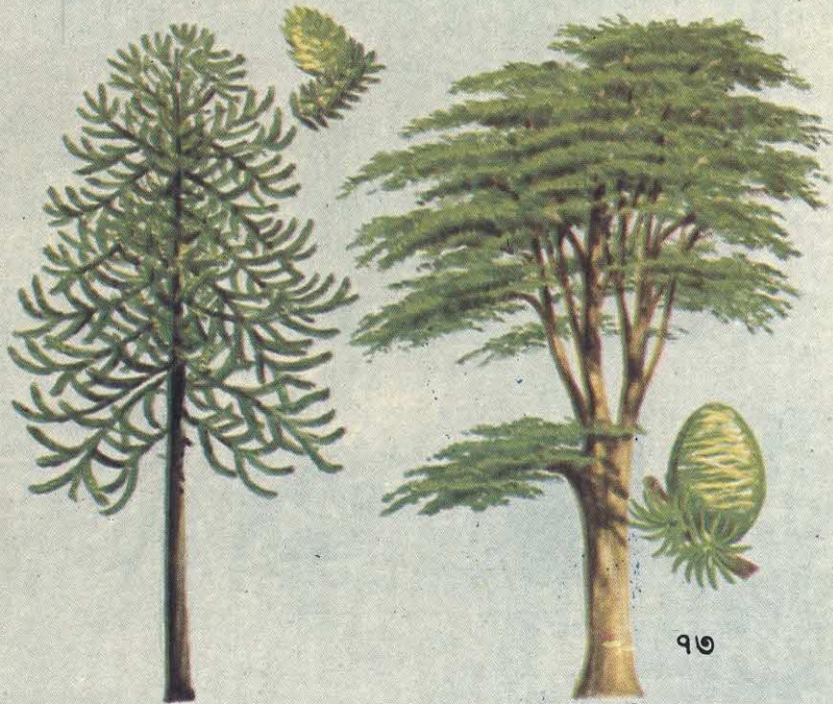
বিশাল বৃক্ষ সিকুয়া



73

মেডন হেয়ার

নরওয়ে স্পুস



মাংকী পাজল

লেবানন সীডার

৭৩

অধিকাংশ গাছেই ফুল হয়। পুষ্পদ গাছ অত্যন্ত উন্নত আর জটিল প্রকারের হয়। এদের মধ্যে কম-বেশী 250,000 জাতি আছে, এবং বাগান আর সহরতলির, সবজি ও ফসলসমূহের, ঘাস ও অন্য অনেক গাছের ফুল এদের অন্তর্গত আছে। এই বৃক্ষদের আকার 3 মীটারের ডাকউইড (Duchweed) থেকে নিয়ে বিশাল ইউক্যালিপ্টাস (Eucalyptus) অথবা গঁদ বা আঠার গাছের মত হয়। শৈবাল, কাঙ্গি, ফার্ণ আর শঙ্কুধারী বৃক্ষদের ফুল হয় না।

ডাইনে : বিভিন্ন কীটদের দ্বারা ফুলে বীজ উৎপাদনের পরাগ আনয়ন



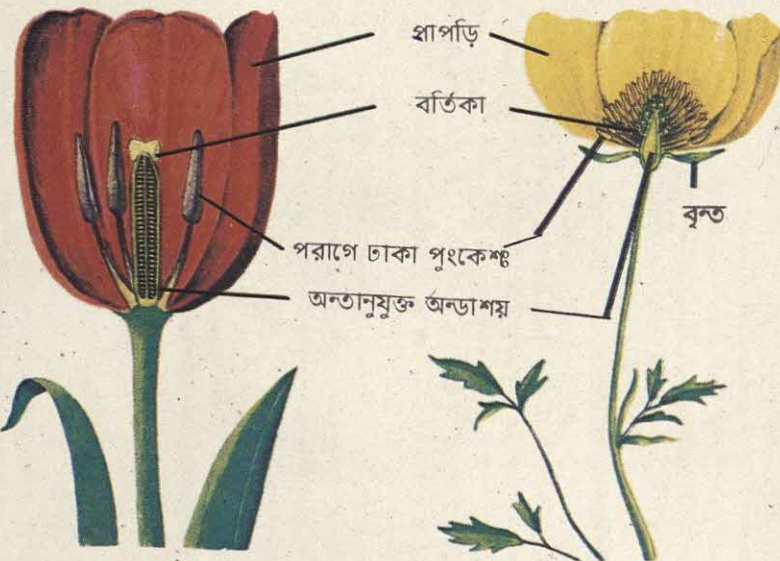
গাছের রচনা বা বৃক্ষ-বিন্যাস

বড় পুষ্পদ গাছ গুলির কান্ড মোটা হয়। লম্বা আর মোটা গাছগুলিকে বৃক্ষ বলে, ছোট-ছোট গাছগুলিকে ঝাড় বলে। বৃক্ষের কাঠ বৃক্ষকে সাহায্য করে আর জড় থেকে পাতা পর্যন্ত জল পৌঁছে যায়। বৃক্ষ-কান্ড আংটির মত গোল গোল হয়ে বাড়ে। আসলে প্রতিবছর একটাই গোল নির্মিত হয়। অতএব বৃক্ষস্তম্ভের আংটির আকারের গোল গুলি গুণে বৃক্ষের বয়স জানা যায়। কাঠ বৃক্ষের ছাল দিয়ে ঢাকা থাকে। ছালের ভিতরের স্তর কান্ডের উপর-নীচে ভোজন পাঠায়। পৃথিবীর ঠান্ডা ভাগগুলিতে অনেক বৃক্ষের পাতাগুলি শীতকালে ঝরে যায়। এদের পত্রত্যাগী উদ্ভিদ বা বৃক্ষ বলে।

গাছের প্রজনন অঙ্গ হল ফুল। ফুল বীজ উৎপন্ন করে। এতে রঙগীন পাপড়ির বেষ্টনী থাকে। ছোট সাধারণতঃ সবুজ, সেপ্যাল (Sepal) বাহ্যদল থাকে, পুষ্পের বহিরাবরণের অংশ। এরা ফুলের কুঁড়িকে রক্ষা করে। পাপড়িগুলির মধ্যে ডাটায়ুক্ত পুংকেশর থাকে। এই পুংকেশর গর্ভকেশরকে ঘিরে থাকে। পুংকেশর গাছের নরভাগ আর এর থেকেই পরাগ বের হয়। গর্ভকেশর স্ত্রী-ভাগ আর আধারের উপর স্থিত অন্ডাশয়ে অন্ডকোষ থেকে প্রাপ্ত বীজ বিকসিত হয়। সকল ফুলে স্ত্রী এবং পুংভাগ একত্র থাকে না। কিছু জাতিতে একটি ফুলে কেবল স্ত্রী অথবা পুংভাগ হয়। কিছু জাতিতে আবার একটি গাছেরই বিভিন্ন ভাগ স্ত্রী এবং পুংভাগ হয়।



ফুলের ভাগ দেখাবার জন্য রেখাচিত্র





পরাগ-মিলন বা পরাগণ ও বৃদ্ধি

যখন পরাগ-কণা বর্তিকাগ্রে পড়ে এবং এর দ্বারা অন্ড-কোষ সিঞ্চিত হয় তখন বীজ বিকসিত হয়। এই ক্রিয়াকে পরাগণ অথবা পরাগ-মিলন বলে। পরাগকণা এক ফুল থেকে অন্য ফুলে হাওয়া, কীট অথবা অন্য প্রাণীদের দ্বারা আনীত হয়। হাওয়ার পরাগ থেকে ফোটা ফুল ছোট আর অনুজ্জল হয়, যেমন ঘাস এবং আরও অন্যান্য অনেক উদ্ভিদ এর। বেশীর ভাগ পরাগণ ক্রিয়া কীটদের দ্বারাই হয়, বিশেষতঃ পতঙ্গ, প্রজাপতি, মৌমাছি আর মাছি ইত্যাদির দ্বারা। এইরকম ফুল চমকদার রঙের ও মধুর রসযুক্ত হয়, যা কীটদের আকর্ষণ করে।

ফলরচনা-পরাগণের পরেই পাপড়ি ঝরে যায়। গর্ভ-কেশর বাড়তে থাকে কেননা ভিতরের বীজ বাড়তে থাকে। গর্ভকেশর ফল হয়ে যায়। এই ফল ওক বৃক্ষের ফলের মত শক্ত অথবা আলুবথেরা অথবা কমলালেবুর মত নরম ও রসভরা হতে পারে। আপেলকে কৃত্রিম ফল বলতে পারা যায়, কেননা এর রসাল ভাগ গর্ভকেশরের চারিদিকের ঠাট্টাগুলি ফুলে উঠলেই তৈয়ার হয়। গর্ভকেশর আপেলের শাঁস হয়ে যায় যাতে বীজ হয়।

সরস ফল ও বাদাম জন্তরা খায় তাদের মল আদির সঙ্গ বীজগুলি ছড়িয়ে পড়ে এবং বীজ ছড়াতে সাহায্য করে। ঘাসের ছোট বীজ হাওয়াতে ছড়ায়। ডুমুরের (Sycamore) বীজ পাখার মত হয়। যার দ্বারা এই বীজ হাওয়ার মধ্যে উড়ে যায়।

উদ্ভিদের জন্য প্রাণী সহায়তা

হাওয়া বা কীটের দ্বারা উদ্ভিদগণ পরাগিত হয়, কিন্তু কিছু প্রাণীও এই কাজ করে। গরম দেশগুলির পক্ষীও কীটদের মতই পরাগ মিলন কার্যে মহত্বপূর্ণ হয়। হামিংবার্ড আর তোতাপাখী এইরকমই হয়, এরা চমকদার ফুলে মধু পান করে। কেব্টাস জবাকসুম আর ইউকলিপ্টাসের পরাগণ এই ভাবেই হয়।

চামচিকেও ফুলের রসপান করে। ছোট লেমুর, বুশবেবী আর আপোসমও কিছু ফুলের সঙ্গ সম্পর্ক রাখে।

পরাগবাহী হামিংবার্ড



বৃদ্ধি-সাধারণতঃ গাছপালা কান্ডের অগ্রভাগ দিয়ে বাড়ে, কিন্তু ঘাস আধার থেকে বাড়ে। এর তাৎপর্য এই যে মেশিন দিয়ে কেটে দিলে, জন্তরা খেয়ে নিলেও ঘাস বাড়তে থাকে। ঘাসের 10,000 এর অধিক জাতি আছে। গম, চাল, যব, ভুট্টা আর আঁখ (wheat, rice, barley, maize and sugar cane)-এরা, পৃথিবীর সবচেয়ে মহত্বপূর্ণ ভোজন-উৎস। বাঁশ সব চেয়ে লম্বা ঘাস।

আঁখ থেকে প্রজনন

গাছপালা কেবল ফুল আর বীজ থেকেই প্রজনন করে না। কিছু গাছের বিশিষ্ট ভাগ বিকসিত হয়, যা ছড়িয়ে পড়ে এবং তাদের থেকে নতুন গাছ তৈয়ার হয়। টুলিপ (tulip) অথবা ডেফোডিল (daffodil) কন্দ থেকে উদ্ভূত হয়। এর আধার থেকে নতুন কন্দ (bulb) গজায়। আমরা যে আলু খাই তাও এক কন্দ। এরা ফুলে যাওয়া মূল। চক্ষু (eyes) গুলি সব কলি (buds) যাদের থেকে নতুন গাছ জন্মে।

খাদ্য উদ্ভিদ

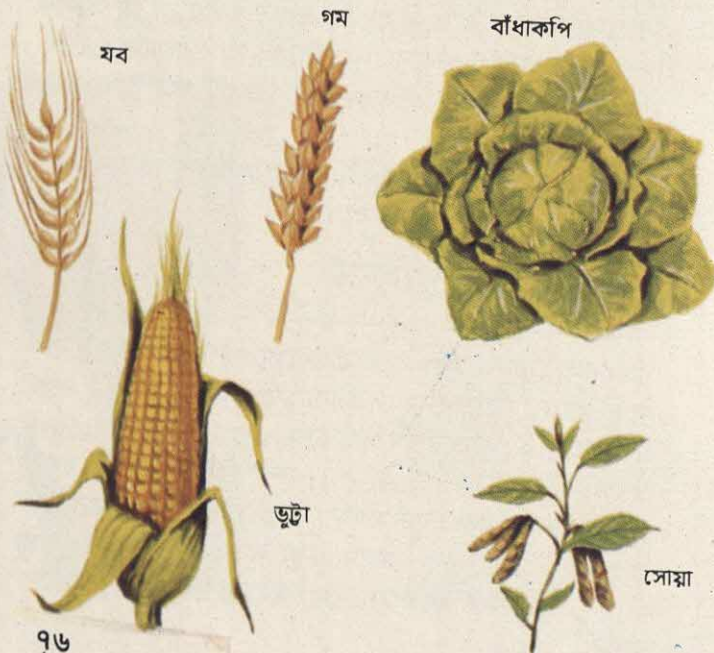
পৃথিবীর মুখ্য খাদ্য-উদ্ভিদ ঘাস প্রজাতির হয়। গম, রাই, যব আর ওটস (Wheat, Barley, Rye and Oats) ঘাসদের শস্য (cereals) বলে (পৃষ্ঠা 153 দ্রষ্টব্য)। এদের পরিপক্ক বীজ বা দানা চূর্ণ করে আটা বানানো হয়।

জোয়াড়-বাজরা, ভুট্টা তথা চাল (millets, rice and corn) অন্য ঘাস। বাজরা তথা চাল গরম দেশগুলিতে বপন করা হয়। পৃথিবীর প্রায় অর্ধেক লোকদের মুখ্যভোজন হল চাল। চাল জল-ভরা খেতে বপন করা হয়। মসুর থেকে তেল তথা আটা মেলে। ছোট জাতির ঘাস পশুদের খাওয়ানো হয়। ঘাস কেটে শুষ্ক অথবা সবুজ খাদ্যের রূপে পশুদের জন্য রাখতে পারা যায়।

চিনাবাদাম (peanuts or groundnuts) ভেজে লবণ দিয়ে খাওয়া যায়। পরন্তু এই বাদাম তেলের জন্যও খুব মহত্বপূর্ণ হয়। এর তেল খাওয়ার জন্য, মার্গারিন (margarine) তথা সাবান বানাবার জন্য কাজে আসে। সোয়াবীনের (Soya beans) তেলও চিনাবাদামের তেলের মত কাজে আসে, সোয়াবীনের আটাও হয়। কিছু দেশে সোয়াবীনই মুখ্য ভোজন হয়। সোয়াবীনের চাষ মুখ্যতঃ চীন আর আমেরিকাতে হয়।

তালবৃক্ষ-খেজুর (date palm) 5000 বছরের ও পূর্ব থেকে উৎপন্ন করা হচ্ছে। এরা শুষ্ক স্থান গুলিতে হয়। এই গাছ থেকে খাবার জন্য মিষ্টি খেজুর পাওয়া যায়।

বিভিন্ন খাদ্য উদ্ভিদ



এদের পাতাগুলি চাটাই বানাবার কাজে আসে, ছাত্তের ছাউনি দেবার কাজে আসে।

নারিকেল-(Coconut Palm) প্রতি বছর একটি নারিকেল বৃক্ষ থেকেই 300-450 পর্যন্ত নারিকেল পাওয়া যেতে পারে। যে নারিকেল আমরা দোকান থেকে কিনে খাই তা হল নারিকেলের বীজ আর সেটা মোটা খোসার ভিতরে থাকে। খোসাগুলি চাটাই বা দড়ি বানাবার কাজে আসে। খাওয়া ছাড়া নারিকেল থেকে তেলও বের করা হয়। এই তেল খাবার, চুলে লাগাবার তথা সাবান বানাবার কাজে আসে। খেজুরপত্রের মত নারিকেলের পত্রও ছাত্তের ছাউনির জন্য ব্যবহৃত হয়।

সবজি মসূহ (vegetables) ইউরোপের সমুদ্রতটের এক বণ্য পুষ্পদ উদ্ভিদ থেকে বাধা-কপি হল। যেই ভাগ আমরা খাই সেটা কতকগুলো পাতার কলি মাত্র। যদি একে তাড়াতাড়ি না কাটা হয়। তবে পাতাগুলো বেড়ে গিয়ে খুলে যায়। বাঁধা কপির অন্যান্য রকমভেদ হল ব্রোকোলী কেল, ব্রুসেল-স্প্রাউট আর ফুলকপি (broccoli, kale brussels sprout and Cauliflower)। আমরা ফুলকপির ছোট ফুল গুলি খাই। শালগম, স্বীড, বাটারক্রেশ আর মূলো বাঁধাকপি পরিবারেরই সবজি সমূহ। (turnips, swides, watercress and radishes) আমরা বাটারক্রেশের পাতাগুলি খাই আর অন্যগুলির মূল খাই।





অন্য উপযোগী উদ্ভিদ

প্রাকৃতিক রবার (rubber) এক বৃক্ষের রস থেকেই তৈয়ার হয়। বৃক্ষের ছাল কেটে কেটে দেওয়া হয়, তাদের মধ্যে থেকে এক প্রকার চট চটে তরল পদার্থ বের হয়। একে লেটেক্স (latex) বলে। শক্ত হয়ে এই লেটেক্স নিরেট রবারে পরিণত হয়। টায়ার (tyre) এবং অন্যান্য রবারের বস্তু বানাবার জন্য একে শোধন করা হয়।

বৃক্ষ থেকে উৎপন্ন দ্রব্য অন্য অনেক প্রকারের কাজে আসে। ভোজনকে সুগন্ধিত ও স্বাদিষ্ট বানাবার জন্য জোয়ান, তেজপাতা এবং পুদিনা অথবা মসলা যেমন গোলমরিচ, জাম্বফল তথা দালচিনি ব্যবহার করা হয়। চায়ের পাতা, কফি এবং কোকোর বীজের থেকে পানীয় তৈয়ার হয়। মেলেরিয়া রোগের ঔষধ কুইনিন সিনকোনা (cinchona) বৃক্ষের ছাল থেকে তথা বাথা-নাশক মর্ফিন (morphine) এবং কোডিন (codeine) আফিমের (opium) গাছ থেকে তৈয়ার হয়।

নীচে : রবার গাছের ছাল কেটে কেটে সাদা দুধের মত রস বের করা হচ্ছে। চটচটে লেটেক্স কাটা জাম্বগার নীচে বাঁধা বাসনে জমা হয়।



তন্ত যুক্ত উদ্ভিদ

কিছু গাছ উৎপন্ন করা হয় তাদের লম্বা লম্বা তন্ত গুলির জন্য। লিনেন (Linen) বস্ত্র ফ্লেক্স গাছ (Flax plant) থেকে হয়। এই গাছ ইউরোপের কয়েকটি ভাগেই উৎপন্ন হয়। এদের কান্ডগুলি পচানো হয়, তারপর পিটিয়ে-পিটিয়ে এদের লম্বা তন্ত গুলিকে আলাদা করা হয়। এদের অর্থাৎ তন্ত গুলিকে বুনে বস্ত্র বানানো হয়। তন্ত ভাল কাগজ তথা বীজ লিনসীড (linseed) তেল তৈরীর জন্য ব্যবহৃত হয়।

চট (hessian) এক প্রকার শক্ত, কর্কশ কাপড়, যা বস্তু বানাবার কাজে আসে। এগুলি পাট গাছের কান্ড থেকে হয়। এগেব (agave) গাছের থেকে সীসাল (Sisal) হয়। এই গাছ মেক্সিকো (Mexico)র মরুভূমিতে উৎপন্ন হয়। এরা মোটা দড়ি ও চাটাই বানাবার কাজে আসে। সন (hemp) এর তন্ত মোটা মোটা দড়ি বানাবার কাজে আসে।

হাজার হাজার বছর ধরে কাপাস থেকে বস্ত্র তৈরী হয়ে আসছে। কাপাস মিশর, ভারত আর U.S.A তে উৎপাদন করা হয়। গাছগুলিতে বড় ফোলা-ফোলা ফল হয় যাদের Cotton ball বলে (কাপাসের ডোড়া) এদের ভিতরের ভাগকে পাকিয়ে পাকিয়ে সূতায় পরিণত করা হয় (পৃ 164 দ্রষ্টব্য)।

মরুস্থলীর উদ্ভিদ

উদ্ভিদ জল ছাড়া থাকতে পারে না। গাছের জল পাতার মাধ্যমে বাইরে বেরিয়ে যায়, সেজন্য এরা শুকিয়ে যায়। মরুস্থলীর উদ্ভিদ খুব কম জলে জীবিত থাকতে পারে কেননা তাদের পাতাগুলি ছোট হয়। তাদের উপর মোমের স্তর থাকে যা জলকে বাইরে বের হতে দেয় না।

কেস্টাস পত্রহিত মরুস্থলীর উদ্ভিদ। এদের বড় এবং ফোলা কান্ডদের মধ্যেই প্রকাশ-সংশ্লেষণ ক্রিয়া (Photosynthesis) হয়। শিকড় গুলি দূর দূর পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে, যেই কারণে এই গাছ অধিক থেকে অধিক জল টেনে নেয়। জল কান্ডের টিসিউ (tissue) গুলিতে জমা হয় আর সেই জল শুষ্ক মৌসুমে কাজে আসে। বেশী জল পেলে অনেক কেস্টাস ফুলে ওঠে। যেই গাছ জল জমা করে তাকে রসান (Succulents) বলে।

আমেরিকার মরুস্থলে মেসকীটের ঝাড় 50 মীটার গভীর শিকড়গুলি দিয়ে জল টেনে নেয়। কেস্টাস, যেই পরমে অন্যান্য উদ্ভিদ মরে যায়, সেই প্রকার গরম ও রৌদ্র সহন করে নেয়।



নীচে : মরুস্থলী কেস্টাসসমূহ
নীচে : গাছের উপর পরজীবী উদ্ভিদ

বৃক্ষের উপর জন্মানো উদ্ভিদ

ঘন উষ্ণ-কটিকথী জঙ্গল গুলিতে গাছের কান্ডের উপর ছোট-ছোট উদ্ভিদ গজায়। একে পরজীবী (Epiphytes) বলে। এদের মধ্যে কিছু গাছ নিজেদের শিকড়গুলির চারিদিকে জমে যাওয়া ধূলা আবর্জনা থেকে জল ও ভোজন প্রাপ্ত হয়। আবার কিছু অন্যরা পাতার বাটির মত বানিয়ে তাতে বৃষ্টির জল ধরে রাখে। কয়েক প্রকারের প্রানী সেই জলে থাকে। বেঙতো সেই ছোট-ছোট বাটিতে ডিমও দেয়।



লবণাক্ত জলের বৃক্ষ

কখনও-কখনও উষ্ণ কটিকথী সমুদ্রতটে মেনগ্রোব (Mangrove) বৃক্ষের জঙ্গল থাকে। এই বৃক্ষ কাদাতে উৎপন্ন হয় আর জোয়ারের সমুদ্রজল এদের ঘিরে ফেলে। অন্য প্রকারের গাছপালা এই জলে বাচতে পারে না। মেনগ্রোব বৃক্ষে অবতল (Prop) শিকড়সমূহ থাকে, যেগুলি কান্ডকে সহায়তা দেয়। শিকড় গুলির বিশেষ পুরোহ কাদার থেকে বাইরে থাকে, যা বৃক্ষকে শ্বাস নিতে সাহায্য করে। এরা কাদার মধ্যে ডোবা জড়গুলি দিয়ে অক্সিজেন পেতে পারে না।





উপরে : বীনস ফ্লাই ট্রেপ (ডায়োনা) ও আবদ্ধ কীট

মাংসাহারী উদ্ভিদ

কিছু গাছ ফাঁদে ফেলে ছোট জন্তুদের খেয়ে ফেলে। পিচর প্লান্ট (Pitcher plant) এর পাতা জল জমা করে কীটকে ফাঁদে ফেলে ডুবিয়ে দেয়। ধারগুলি পিছল হওয়ার দরুন কীট উপরে উঠতে পারে না। আর পাতা থেকে নির্গত রসে কীটের অবশেষণ হয়ে যায়।

বাটারওয়াট আর সানডিউ (butterwort and Sundew) এর পাতার উপর ফোঁটা ফোঁটা আঠা থাকে সেগুলিতে কীট আটকে যায়। কীটকে পাচক রস গাছেই অবশোষিত করে দেয়।

ভীনস ফ্লাই ট্রেপ (venus fly trap)-এর বিশেষ রকমের পাতা থাকে। যেগুলি অর্ধেক মুড়ে ফাঁদের মত বানায়। কোনও কীট এখানে এলেই ফাঁদে আটকে যায়। গাছের থেকে রস বেরিয়ে কীটকে হজম করে ফেলে।

ব্লাডারওয়াট (bladderwort) পুকুরে হয়। এর পাতাগুলির ভিতরটা ফাঁকা হয়। দেখতে ক্ষুদ্র থলির মত (তাই এর নামটাও পাতাদের থেকে পেয়েছে) প্রত্যেক ব্লাডার অথবা শূন্য থলিগুলির একটা চোরা দরজা আছে আর আছে দৃঢ় ক্ষুদ্র খাড়া খাড়া লোম যেগুলি বন্দুকের টিপকলের কাজ করে। যখন কোনও কীট বা ওয়াটার ফ্লী (water flea) এর সত্ত্ব টুকর খায়, চোরা দরজা খুলে যায় আর প্রাণী কে ভিতরে টেনে নেওয়া হয়।

বিষাক্ত উদ্ভিদ

অনেক গাছ পশুরা খেয়ে ফেলবে ভয়ে, বাচবার জন্য বিষ তৈয়ার করে। স্টিংগিংগ নেটল (Stinging nettles) এই রকমই একটি গাছ। এদের মধ্যে ছোট-ছোট খোঁখলা চুল হয়। ঘসা লাগালে চুলের মাথার অগ্রভাগ ভেঙে যায়। চুল তখন ত্বকের মধ্যে ঢুকে বিষ ছেড়ে দেয়। নেটলের বিষে জ্বলন হয় আর জায়গাটা লাল হয়ে ফুলে ওঠে, কিন্তু তা অল্পক্ষণের মধ্যেই মিলিয়ে যায়। আমেরিকার বিষাক্ত আইডি (poison ivy) থেকে ফোলা খুব বেশী হতে পারে।

কিছু গাছ এমন আছে যা খেলে বিষ ছাড়িয়ে যায়। ধুতুরা তথা লাল কুকুরমুতা এইরকমই গাছ। সাধারণ বিষাক্ত গাছগুলি মধ্যে আছে বাটরকপ, ইউ, আইডি, প্রিবেট বেরীজ, লেবরনম, হেমলক ও ঘাতক নাইটসেড (hemlock, deadly nighshade)। খেলে এরা অনর্থকারী হয়। দক্ষিণ আমেরিকার ইন্ডিয়ানরা গাছের থেকে প্রাপ্ত কুরারে (curare) বিষ দিয়ে তাদের তীর ভরে নেয়। টেপিয়োকা (tapioca) বিষাক্ত কসাবা (cassava) গাছ থেকে প্রাপ্ত হয়। একে খাবার পূর্বে বেশ কিছুক্ষণ ফুটিয়ে নিতে হয় অথবা বেটে ধুয়ে নিতে হয়।

হেমলক

বিভিন্ন বিষাক্ত উদ্ভিদ

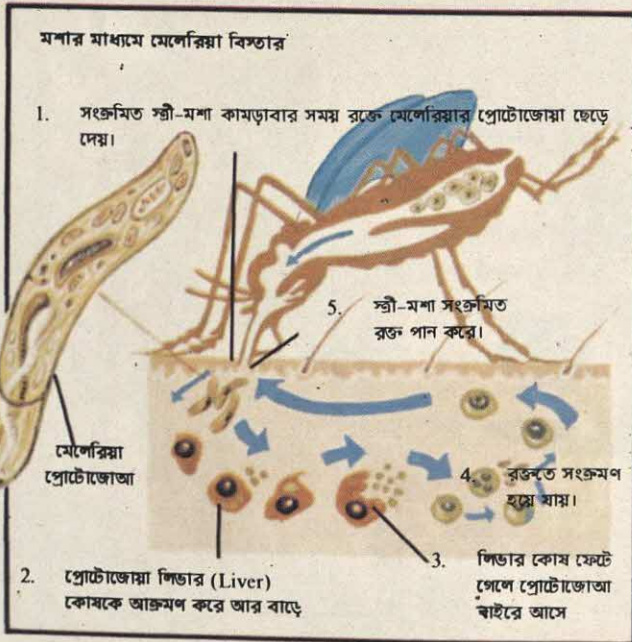




উপরে : সামুদ্রিক এনীমোন, স্পর্শক যুক্ত থলি প্রতীত হচ্ছে।

প্রোটোজোয়া

প্রোটোজোয়া (protozoans) হল অত্যন্ত সূক্ষ্ম এক-কোষীয় প্রোটোজোয়া সব থেকে অধিক সাদাসিধা প্রাণী। এই প্রাণী এক মী. মীর দশভাগের একভাগের থেকেও ছোট হয়। এরা জল, মাটি অথবা অন্য প্রাণীদের শরীরে থাকে। মেলেরিয়া ছড়ায়, যে প্রোটোজোয়া তারা রক্তের মধ্যে থাকে। গ্রীষ্ম প্রধান দেশে মশার কামড়েই মেলেরিয়া হয়।

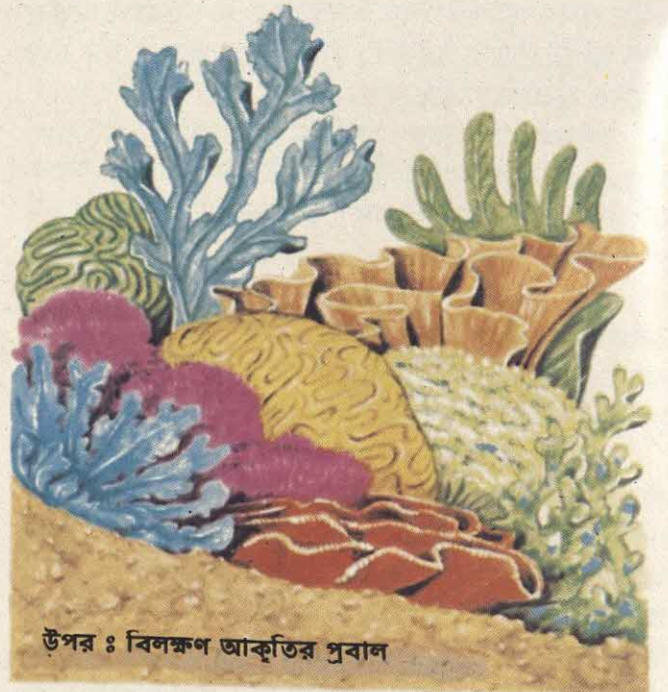


সামুদ্রিক এনীমোন, জেলি ফিশ আর প্রবাল

সামুদ্রিক এনীমোন-অনেক-কোষ যুক্ত প্রাণী, যাদের শরীর নরম হয় আর মুখ উপরে থলির মত হয়। মুখের চারিদিকে স্পর্শকদের দ্বারা ঘেরা থাকে। স্পর্শক (tentacle) ছোট মাছ ও চিংড়ি মাছ ধরে মুখের মধ্যে ধাক্কা দিয়ে ঢুকিয়ে দেয়। এনীমোন বিরক্ত হলে নিজের স্পর্শক গুলিকে গুটিয়ে নেয়। ভাটার সময় জল কম হলেও এনীমোন এই রকম করে শুকিয়ে যাওয়ার ভয়ে।

জেলিফিশ-এরা সামুদ্রিক এনীমোনেরই মত। এদের মুখ নীচে হয়। কিছু জেলিফিস জোরে হুল ফোটায় বলে বিপজ্জনক হয়।

প্রবাল-প্রবাল সামুদ্রিক এনীমোনের মতই হয়। শক্ত কবচ এদের রক্ষা করে। বিরক্ত বোধ করলে প্রবাল আবার নিজের কবচে ঢুকে যায়। অনেক প্রবাল সমূহ এক সাথে দলবদ্ধ হয়ে নড়ে এবং এরা নষ্ট হয়ে গেলে কবচগুলি পড়ে থাকে। কালান্তরে লক্ষ-লক্ষ কবচ জমা হয়ে প্রবালের পুস্তর তৈরী হয়, যার উপরে নতুন প্রবাল জন্মায়।



উপর : বিলক্ষণ আকৃতির প্রবাল

গাছপালা ও জীবজন্তু

(Plants and Animals)



মলাস্ক (Molluscs)

শামুক, ঝিনুক আর উইংকল (শামুক জাতীয় প্রাণী) শরীর নরম, পিঠের উপর শক্ত খোসা। এদের মলাস্ক বলে। এরা মজবুত, শক্ত পা দিয়ে বুকে হেটে চলে আর এক প্রকার হড়হড়ে পদার্থ ছাড়ে যা চলার জন্য পিছল রাস্তা বানিয়ে দেয়। এরা এদের করাতে মত কঁকশ জিহ্বা দিয়ে উন্মিডগুলিকে ছোট-ছোট টুকরা করে খায়। ঝিনুক আর উইংকল আত্মরক্ষার জন্য নিজেদের কবচের ভিতর ঢুকে যায়। জন্তু স্নাগের কবচ হয়না অথবা খুব ছোট হয়।

ককল, মস্ক, অইস্টার আর স্ক্যাম-এরা এমন মলাস্ক যাদের কবচের দুটো ভাগ থাকে। এরা সাধারণত প্রস্তরে চিপকে থাকে অথবা বালু বা কাদার মধ্যে গর্ত বানিয়ে থাকে। স্কেল্প, (শুক্তি বিশেষ) নিজেদের কবচকে ঠোকর দিতে দিতে সাঁতরায়ে।

অক্টপদ স্কিউড আর কাটলফিস জলের পিচকারী ছাড়তে-ছাড়তে সাঁতরায়ে। এরা এদের বাহুর উপর হামাও দিতে পারে। বাহুগুলিতে চোষক (sucker)-এর পংক্তি থাকে, যাদের দ্বারা শিকার ধরায় সাহায্য পায়। শিকারকে তোতাপাখির মত ঠোঁট দিয়ে একেবারে পিষে ফেলে। অক্টপদ কাঁকড়া খায়। কটলফিস তথা স্কিউড চিংড়ি মাছ ও ছোট প্রাণী খায়। বিশাল স্কিউড 20 মীটার পর্যন্ত লম্বা হতে পারে।

কাঁটাদার প্রাণী (Spiny Animals)

স্টারফিসের পাঁচটি বাহু হয়। এদের মধ্যে চোষকদের পংক্তি থাকে যাদের নলপদ (tube feet) বলে। বাহুর উপর তীক্ষ্ণ কাটাও থাকে। কাটাগুলি এদের চলতে এবং শিকার করতে সাহায্য করে। স্টারফিস নিজের নলপদ দিয়ে ময় বা অইস্টারকে খুলে ফেলে। তারপর নিজের উদরকে মুখ দিয়ে বের করে ভোজনের চারি দিকে লেপটে দেয়।

সামুদ্রিক আর্চিন (urchins) স্টারফিসের সাথে মেলে। তারা নলপদ ও কাটার উপর চলে। এরা সমুদ্রের ঘাস খায়।

কৃমি (Worms)

অনেক প্রকারের প্রাণীকেই কৃমি বলে। এর লম্বা, পাতলা আর নরম শরীর হয়। কেঁচো প্রায় 150 খন্ড দিয়ে তৈরী হয়। এরা মাটিতে গর্ত করে থাকে। 100 বর্গমিটার মাটিতে লাখ-লাখ কেঁচো হতে পারে। এরা মাটিকে পালটে দিয়ে উর্বরা বানায়। কেঁচোরা খাবার জন্য পচা-গলা পাতাও মাটির নীচে নিয়ে যায়। এদের শরীর থেকে, হজম হয়ে যাবার পর, বাইরে বেরিয়ে এই পাতাগুলির অবশেষ উর্বরকের কাজ করে।

জোঁকও খন্ড যুক্ত কৃমি। এরা রক্ত খায়। এরা গ্রীষ্ম প্রধান দেশে আর্দ্র স্থান অথবা জলে থাকে। এরা চোষক (sucker) দ্বারা পাশ দিয়ে যে প্রাণী যায় তাকেই আকড়ে ধরে। এদের চোমাল দিয়ে প্রাণীর ত্বকের মধ্যে ছেদ করে নেয় আর রক্ত চুষে এরা বেলুনের মত ফুলে যায়। প্রাণীর কোনও কষ্ট হয় না কেননা এরা প্রাণীর শরীরে সংবেদনাহারী (anaesthetic) পদার্থ ছাড়ে।

রেগওয়ার্মও খন্ডযুক্ত কৃমি, এরা সমুদ্র তটে থাকে। এরা এদের কঁকশ পেডেল (paddles) দিয়ে চলে ও সাঁতরায়ে।

পূর্বে বর্ণিত প্রাণীদের মত এদেরও কোনও হাড় বা আস্থ হয় না। এরা হল মেরুদণ্ড-হীন প্রাণী, এদের invertebrates বলে। কিন্তু কিছু এই জাতীয় প্রাণীদের শরীরে শক্ত চামড়া থাকে, কবচের মত। এই চামড়া তাদের মনুষ্য শরীরের কঙ্কালের অস্থির মত সহায়তা দেয়। এই জীবের অনেক জোড়া পা হয়। প্রত্যেকটি পায়ের মধ্যে কয়েকটি সন্ধি বা জোড় থাকে।

কীট

পৃথিবীতে দশ লক্ষেরও অধিক প্রজাতির কীট আছে। প্রত্যেকের ছয়টি পা তথা অধিকাংশের দুই জোড়া পাখা আছে। শরীর তিন ভাগে বিভক্ত থাকে—মাথা, বক্ষ আর উদর। মাথা ছোট হয় আর তাতে দুটি সংবেদন শীল শৃঙিককা (antennae) থাকে। মধ্যের ভাগ হল বক্ষ, যাতে পা আর পাখা জোড়া থাকে। সব থেকে বড় ভাগ বক্ষ।

প্রজাপতি আর পতঙ্গ (butterflies & moths) এরা চমকদার রঙের কীট। এদের দুই জোড়া পাখা থাকে। প্রজাপতি দিবাভাগে উড়ে বেড়ায়, কিন্তু অধিকাংশ পতঙ্গ রাতে ওড়ে। এদের জীবনের চারটি অবস্থা হয়—ডিম, কেটারপিলার, পতঙ্গ গুটি আর বয়স্ক কীট (egg, caterpillar, pupa and adult)। ডিম থেকে বেরিয়েই কেটারপিলার হয়। কেটারপিলার ছোট কীট একে লার্ভা (larva) ও বলে। এর পর পতঙ্গ গুটি আর বয়স্ক কীটে পরিবর্তিত হয়।

মাছি (Flies)—মাছির কেবল এক জোড়া পাখা থাকে। দ্বিতীয় জোড়ার স্থানে এর শরীরে ছোট মুগুরের আকারের বোঁটা (Stalk) থাকে। এটা ওড়ার সময় মাছিদেব ভারসাম্য রক্ষা করে।

ফড়িঙ এবং ঝাঁ ঝাঁ পোকা (grasshoppers and crickets) এদের উৎপত্তি প্রজাপতি ও পতঙ্গাদির মত হয় না। ছোট বাচ্চা কীট, যাদের নিম্ফ (nymph) বলে, বয়স্ক কীটের মতই দেখতে কিন্তু এদের পাখা থাকে না। বৃদ্ধির সত্ত্বে—সত্ত্বে এরা কয়েকবার শক্ত ত্বক ছাড়ে আর বয়স্ক হলে পাখাগুলি পূর্ণ বিকসিত হয়।

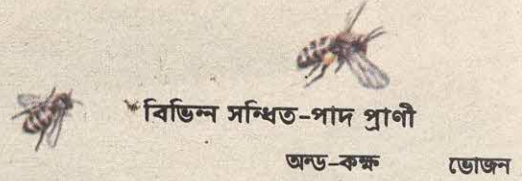
পতঙ্গপাল এক বিশেষ প্রকারের ফড়িঙ, যারা বিশাল বিশাল দল বেধে থাকে এবং একসত্ত্বে হানা দিয়ে ফসল নষ্ট করে দিতে পারে। (পৃষ্ঠা 121 দ্রষ্টব্য)

সামাজিক কীট



মৌমাছি, বোলতা, পিঁপড়া আর উই পোকাকে সামাজিক কীট বলে। কারণ এই যে এরা দলবদ্ধ হয়ে থাকে একে অন্যের সহায়তা করে। মৌমাছির বড়-বড় বাসা বানিয়ে থাকে। মৌমাছির বাসাকে মৌচাক বলে। প্রত্যেক মৌচাকে একজন রাণী থাকে, যে ডিম দেওয়া ছাড়া আর কোনও কাজ করে না। শ্রমিক মৌমাছি খাদ্য সংগ্রহ করে। আবাসের দেখাশোনা করে আর বাচ্চাদের লালনপালন করে।

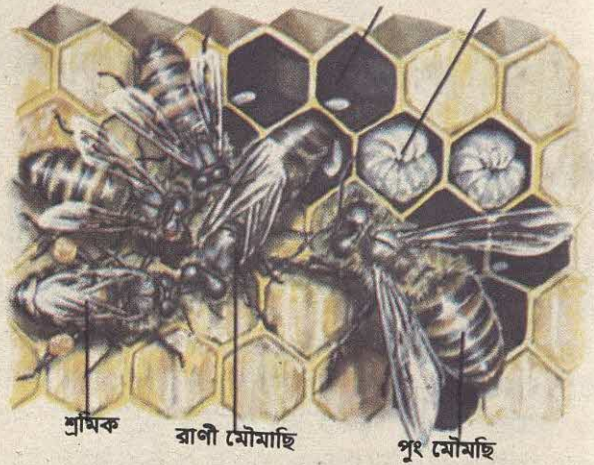
মৌমাছি ফুলের পরাগ খেয়ে তার থেকে মধু বানায়। বোলতা আর পিঁপড়েরা জীব আর গাছপালা, উদ্ভিদ খায়। উই পোকা কাঠ খায় আর বাড়ির ক্ষতি করে।



বিভিন্ন সন্ধিত-পাদ প্রাণী

অণ্ড-কক্ষ

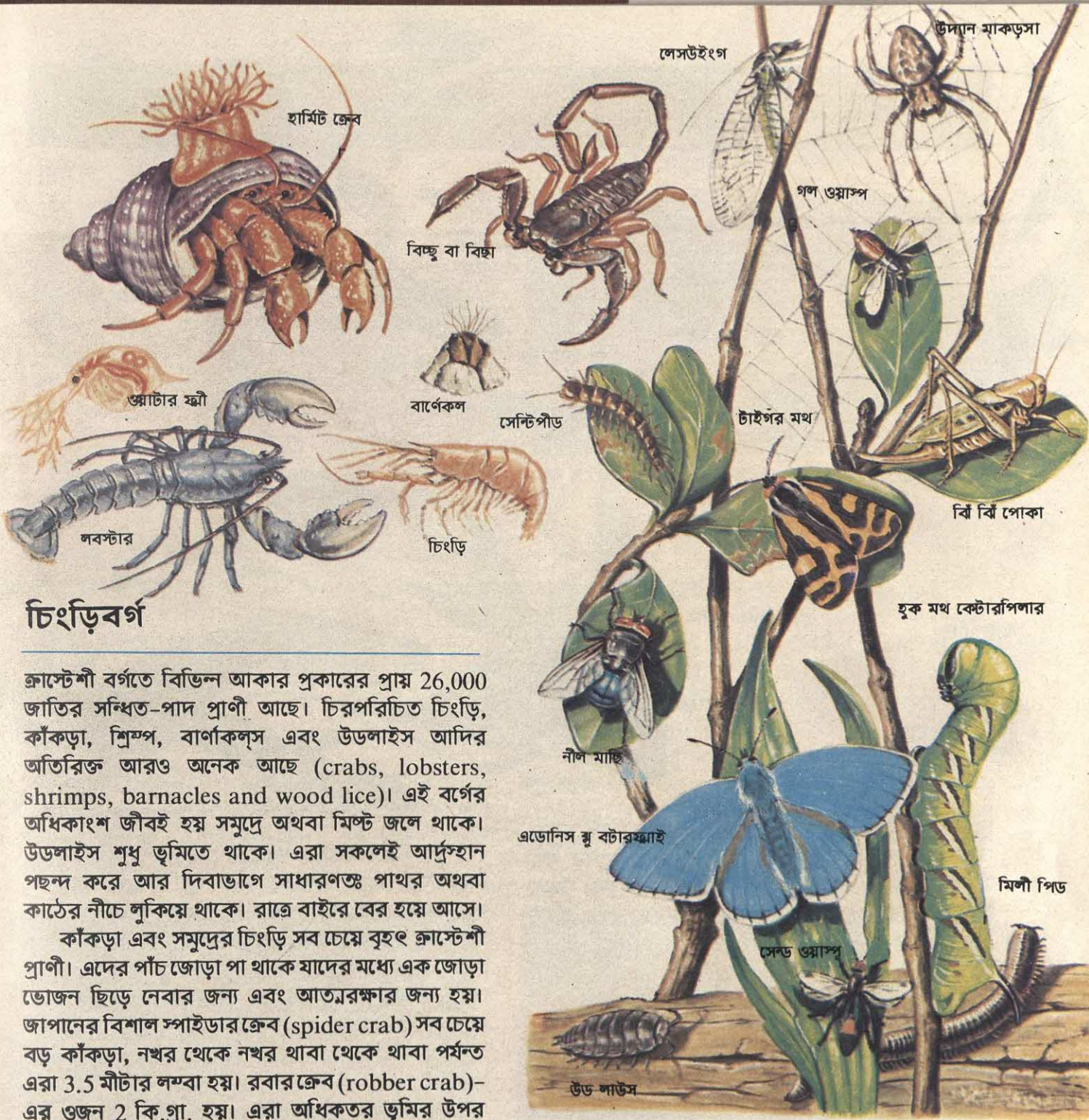
ডোজন



মাকড়সা আর বিছা

মাকড়সাদের আটটা করে পা বিভক্ত থাকে। এরা নিজেদের জাল বানায়, যাতে কীট ধরা পড়ে, কিছু মাকড়সা আবায় ধাওয়া করে শিকার ধরে। এই দুই প্রকারের মাকড়সাই শিকারকে বিষ-হুল দিয়ে মেরে চুষে শুকিয়ে ফেলে। বড়-বড় মাকড়সা মানুষকেও কামড়াতে পারে। কিছু মাকড়সা ছোট-ছোট পাখিও ধরে নিতে পারে।

বিছাও আট পায়ের মাকড়সা জাতিরই হয়। এদের দুটো করে নখর থাকে এবং লেজের অগ্রভাগে একটা হুল থাকে।



চিংড়িবর্গ

ক্রাস্টেশী বর্গতে বিভিন্ন আকার প্রকারের প্রায় ২৬,০০০ জাতির সম্মিত-পাদ প্রাণী আছে। চিরপরিচিত চিংড়ি, কাঁকড়া, শ্রিম্প, বার্গেকলস এবং উডলাইস আদির অতিরিক্ত আরও অনেক আছে (crabs, lobsters, shrimps, barnacles and wood lice)। এই বর্গের অধিকাংশ জীবই হয় সমুদ্রে অথবা মিষ্ট জলে থাকে। উডলাইস শুধু ভূমিতে থাকে। এরা সকলেই আর্দ্রস্থান পছন্দ করে আর দিবাভাগে সাধারণতঃ পাথর অথবা কাঠের নীচে লুকিয়ে থাকে। রাত্রে বাইরে বের হয়ে আসে।

কাঁকড়া এবং সমুদ্রের চিংড়ি সব চেয়ে বৃহৎ ক্রাস্টেশী প্রাণী। এদের পাঁচজোড়া পা থাকে যাদের মধ্যে এক জোড়া ভোজন ছিড়ে নেবার জন্য এবং আত্মরক্ষার জন্য হয়। জাপানের বিশাল স্পাইডার ক্রেব (spider crab) সব চেয়ে বড় কাঁকড়া, নখর থেকে নখর থাবা থেকে থাবা পর্যন্ত এরা ৩.৫ মীটার লম্বা হয়। রবার ক্রেব (robber crab)-এর ওজন ২ কি.গ্রা. হয়। এরা অধিকতর ভূমির উপর থাকে এবং পা দিয়ে গাছে উঠে যায়। হার্মিট ক্রেব (hermit crab) অসাধারণ হয় কেননা এদের নিজের কবচ থাকে না। এরা নিজেদের পিঠের উপর খালি শব্ধ-শুভ্র নিয়ে ঘোরে আর বিরক্তির কারণ এলে এদের মধ্যে ঢুকে যায়।

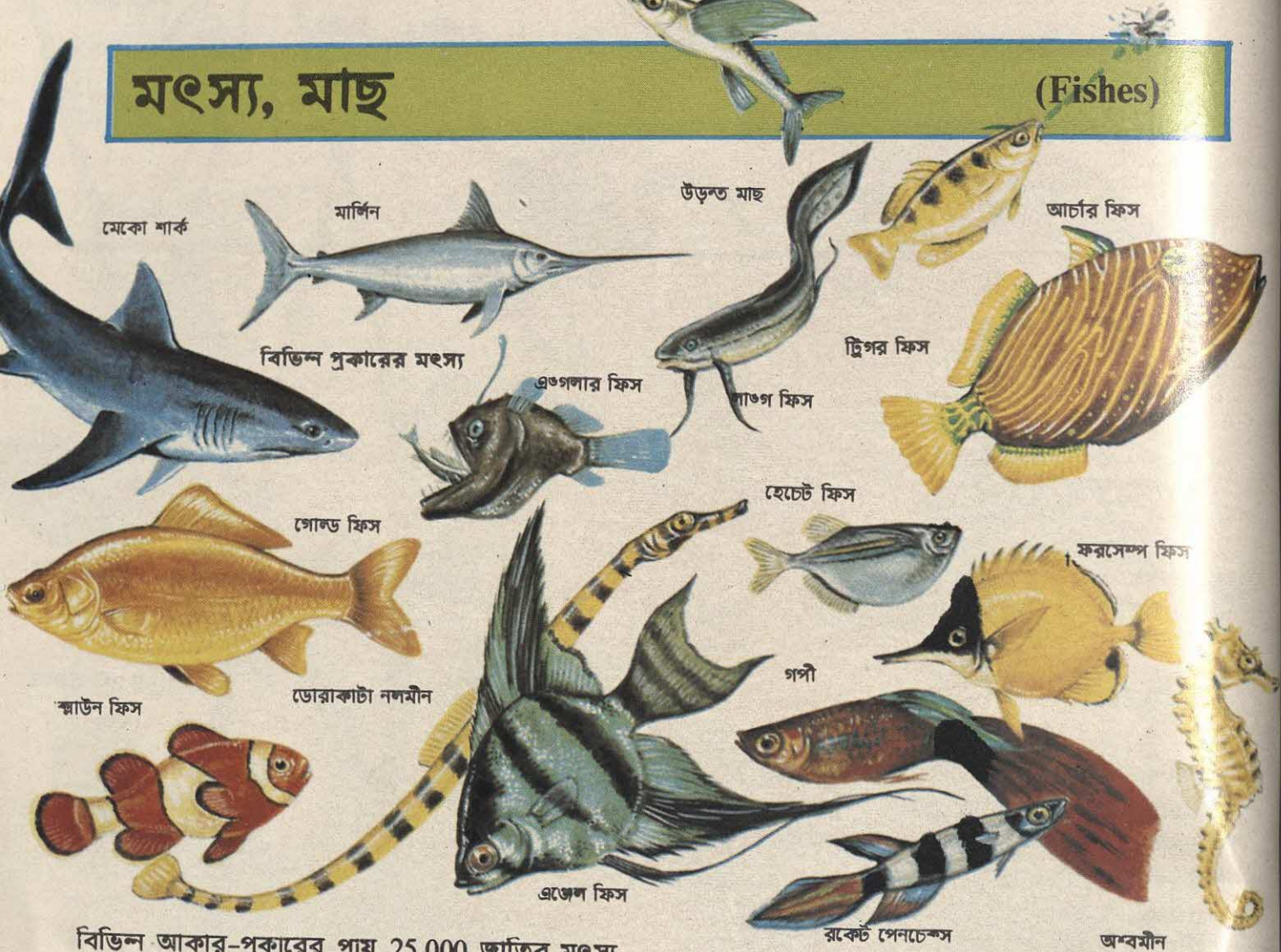
মিঠা এবং নোনা জলের নিবাসী ছোট ক্রাস্টেশী প্রাণী যথা শ্রিম্প, প্রণ ওয়াটরফ্লী (shrimp, prawn, water flea) আদির অসংখ্য প্রকার ভেদ হয়। অনেকে ভালভাবে সাঁতার কাটে। বার্গেকলস ছোট ক্রাস্টেশী যারা পুস্তরের উপর থাকে। এরা নিজেদের কবচের মধ্যে সুরক্ষিত থাকে।

বহু-পাদ প্রাণী

সেন্টিপীড আর মিলীপীড (centipede and millipede) তাদের বহুসংখ্যক পায়ের জন্য প্রসিদ্ধ। সেন্টিপীডের শরীরের প্রত্যেক খন্ডের নীচে এক জোড়া পা থাকে। এরা নিজেদের বিষাক্ত থাবা দিয়ে ছোট প্রাণীদের ধরে নেয়। মিলীপীডের প্রত্যেক খন্ডের নীচে দুই জোড়া পা থাকে। এরা উদ্ভিদ খেয়ে জীবন ধারণ করে।

মৎস্য, মাছ

(Fishes)



বিভিন্ন আকার-প্রকারের প্রায় 25,000 জাতির মৎস্য আছে। পাখি, সরিসৃপ আর স্তন্যপায়ী জীবদের মত মৎস্যরাও Vertebrates অর্থাৎ মেরুদণ্ডহীন নয়। মৎস্য জলে থাকে যদিও কিছু মৎস্য অল্প সময়ের জন্য ভূমির উপরও থাকতে পারে। এরা মিষ্ট জলে ও সমুদ্রে থাকে।

শ্বাস নেওয়া ও সাঁতার দেওয়া

মৎস্য ফুসফুসের বদলে স্লেম (gills) ফুলকা দিয়ে শ্বাস নেয় আর জলের থেকে অক্সিজেন নেয়। এরা মুখ এবং দুই দিকে স্থিত স্লেম ফুলকার কক্ষ (gill chamber) এ জল ভরে। স্লেমফুলকা গোলাপী রঙের পাখার মত দেখতে লাগে। মৎস্য জলের থেকেই অক্সিজেন নিয়ে নেয়। জল মাথার পিছের কাটা জায়গা দিয়ে বেরিয়ে যায়। কিছু মৎস্য সোজা হাওয়া থেকেই অক্সিজেন নিতে পারে। এদের নাসিকাও আছে কিন্তু তাদের দ্বারা কেবল ঘ্রাণই নিতে পারে, শ্বাস নিতে পারে না।

প্রায় সকল মৎস্যই শরীরের পেছনের ভাগকে মোচড় দিয়ে-দিয়ে আর লেজের পক্ষ বা ডানাকে ডাইনে-বায়ে চালিয়ে সাঁতার দেয়। অন্য পক্ষ সংতুলন বা চলার সমগুরুত্ব রাখার জন্য হয়। কিছু মৎস্যের আবার সাঁতারের বিশেষ পদ্ধতি আছে। 'রে' নামক এক জাতীয় মৎস্য আছে, তারা পক্ষ গুলিকে উড়ে যাবার পক্ষদের মত করে নেড়ে নেড়ে সাঁতারায়। সাঁ-হর্স (Sea Horse) সোজা সাঁতারায় তথা পিছনের একটি ছোট ডানাকে নেড়ে এগিয়ে যায়।

মৎস্য জলের মধ্যে অতি সহজেই পিছলে যায় কেননা এদের গাত্র পেছল, শরীর পাতলা আর মাথার অগ্রভাগ সরু হয়। পেছল গাত্রে চকমদার আইশ গুলি একটির উপর আরেকটি সাজিয়ে রাখা, গৃহে টালির ছাদের মত। আইশ এদের ত্বককে রক্ষা করে। ট্রাংক ফিস (Trunk fish)-এর আইশ খুব শক্ত হয়, একসঙ্গে মিলিত হয়ে বাঁস বানায়। পাকার ফিস (puffer fish)-এর আইশ কাঁটার মত হয় আর ফুলে এরা কাঁটার বল হয়ে যায়। কখনও-কখনও গাছের কান্ডের উপরের বৃত্ত গুলির সংখ্যার মত, মাছের আইশের বৃত্ত বা চক্র গুলির সংখ্যা গুণে মাছেরও বয়স জানা যায়।

বিচিত্র স্বভাবের মৎস্য

সমুদ্রের গভীরে আছে অন্ধকার। এখানে বিচিত্র আকার-প্রকারের মাছ থাকে। কিছু মাছের শরীরে আলোর রেখা সমূহ আছে, যাদের সাহায্যে তারা ভোজন খোজে, একে অন্যকে চিনে নেয় অথবা শত্রুদের ভয় দেখায়। এঙলার ফিস (angler fish)-এর লম্বা কাঁটা এর মুখে মাছ ধরার বরশির মত লটকে থাকে। কাঁটার মাথার উপর আলোর রশ্মি থাকে। যার দ্বারা প্রাণী তার দিকে আকৃষ্ট হয় এবং ধরা পড়ে।

কিছু মাছ আবার জলের বাইরেও আসতে পারে। উষ্ণ কটিবন্ধি সমুদ্র গুলির মডস্কিপার (mudskipper) মাছ ভোজনের খোজে তটের উপর এসে যায়। এর ফুলকা-কক্ষে জল থাকে, যেখান থেকে শ্বাস নেবার জন্য অস্কিজেন মিলতেই থাকে। কিন্তু এরা অধিক সময় পর্যন্ত জলের বাইরে থাকতে পারে না। লাঙ ফিসের (lung fish) ফুলকার সাথে-সাথে ফুসফুসও থাকে। যখন এদের থাকবার নদীর জল শুকিয়ে যায় তখন কাদার মধ্যে ঢুকে এরা ফুসফুস দিয়ে শ্বাস নেয়।

ফ্লাইংগ ফিস (flying fish) হাওয়াতে শত-শত মীটার পর্যন্ত উড়তে পারে। যদি কোনও শিকারী মাছ একে ধাওয়া করে তবে এরা জলের উপরে ওঠে আর নিজেদের পক্ষ গুলিকে ডানার মত ছড়িয়ে দেয়।



উপরে : মডস্কিপার জলের বাইরে থাকতে পারে
নীচে ডাইনে : পাফার ফিস শরীরকে ফুলিয়ে নেয়
নীচে : রে (Ray) মাছের উপস্থিতির কঙ্কাল থাকে।

অস্থিহীন মৎস্য

শার্ক (shark) এবং রে (Ray) মাছের কঙ্কাল সাধারণ অস্থির স্থানে উপস্থিতির বা কামলাস্থির হয়। শরীরের আইশ ছোট-ছোট দাঁতের মত হয়। অধিকাংশ শার্ক খুব তাড়াতাড়ি সাঁতার দিতে পারে এবং অন্যান্য মাছদের শিকার করে। বাস্কিং শার্ক, (basking shark) আর হোয়েল শার্ক (whale shark) পৃথিবীর সব থেকে বৃহৎ মাছ এবং 12 মীটারেরও অধিক লম্বা হতে পারে। এরা সমুদ্রে সাঁতার দিচ্ছে এমন ছোট ছোট জীবদের খায় (পৃষ্ঠা 114 দ্রষ্টব্য) ছোট জীব ফুলকা থেকে জল বেরিয়ে গেলে, ছেঁকে নেওয়া ও আলাদা হয়ে যায়।



উভচর

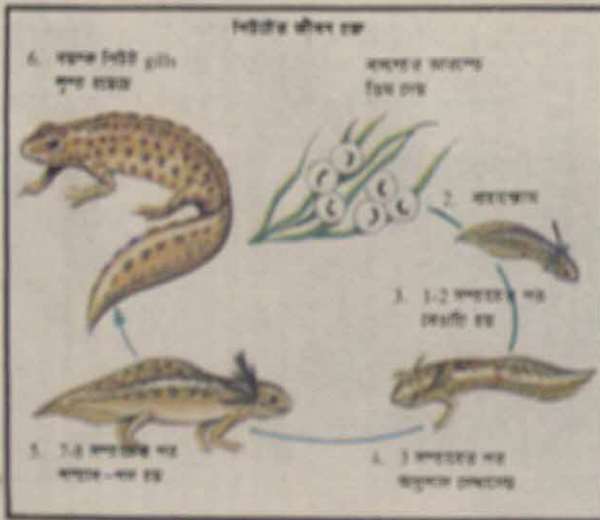
যে প্রাণী জল এবং স্থল উভয় স্থানেই থাকে, তাকে উভচর বলে। বেঙ, টোড, নিউট, সেলামেন্ডার আর পাদ হীন সীসিলিয়া ওম তথা মাডপাণী (frogs, toads, newts, salamanders, legless caecilians, the olm and the mudpuppies)—এদের মত উভচর প্রাণীদের শ্রেণীর সংখ্যা প্রায় 2400 হবে। অধিকাংশ বয়স্ক উভচর জমিতেই থাকে পরন্তু তাদের গায়ের চামড়া পূর্ণতয়া জলসহ (waterproof) না হওয়ার দরুন তাদের শরীরের জল কম হয়ে যায় অতএব তারা আর্দ্র স্থানে থাকে। কিছু ভেঁক মক্কসহলে থাকে। কিন্তু তারা জমিতে গভীর গর্ত বাণিয়ে জল জমা করে জীবিত থাকে। এদের দুকণ্ড অধিক জলসহ হয়।

বৃক্ষবাসী বেঙ উচ্চ-কটিবন্দী বনগুলিতে থাকে। এদের লম্বা-লম্বা আঙ্গুল-গুলির মাধ্যমে কোমল গদি থাকে যাতে ধরে থাকতে সুবিধা হয়। এরা লাল-সিঁতেও খুব কুশল হয়। এক বৃক্ষ থেকে অন্য বৃক্ষে লাফাতে পারে। উচ্চ-কটিবন্দী এশিয়ার উড়ন্ত বেঙের জালপাদ থাকে, যা উড়তে সাহায্য করে।

পূজনব-বয়স্ক উভচর প্রাণী জলে ডিম পাড়ে বেশী জমির উপর ডিম ও বেঙাচি (tadpoles) শুকিয়ে ফেলে। কিছু প্রাণী ছোট ছোট গর্ত অথবা বৃক্ষের জল ডরা গর্তের ডিম পাড়ে। ডিম থেকে ঝাঁকে ঝাঁকে বেঙাচি বের হয়। মাছের মত বেঙাচিরও ফুলকা (gill) থাকে আর এরা লেজ নেড়ে নেড়ে ফরফর করে সাঁতরায়ে। অবশেষে তারা ফুসফুস আর পদ-যুক্ত বয়স্ক হয়ে যায়। জমির উপর এসে যায়। অন্য প্রাণী এইরকম হয় না। এক্সোলোটল (axolotl) সারা জীবনই জলে থাকে এবং ফুলকা রয়েছে। আমেরিকার গ্রীণহাউস ফ্রগ (greenhouse frog) আর্দ্র জমিতে ডিম পাড়ে এবং ডিমের থেকে সোজা ছোট ছোট বেঙ বেরিয়ে আসে।

সাধারণতঃ ডিম দেবার পর তাদের ছেড়ে দেওয়া হয়। পুং ধার্টীটোড (male midwife) ডিমের পুঞ্জগুলিকে গায়ের চারিপাশে লেপটে নেয়। স্ত্রী-সুরিনাম (female surinam) টোড ডিমগুলি নিজেদের পিঠের উপর চামড়ার ছোট ছোট গর্তে রেখে নেয়।

নিউট আর সেলামেন্ডার—এরা দেখতে টিকটিকির মত হয়, কিন্তু এদের গায়ের চামড়া নরম ও আর্দ্র হয়। জাপানের বিশাল সেলামেন্ডার 150 সে. মীটার লম্বা সব থেকে বড় হয়। বয়স্ক হলেও নিউট ও সেলামেন্ডারের লেজ থেকেই যায়। এদের অধিকাংশই গ্রীষ্মে জলে থাকে।



বিভিন্ন প্রকারের উভচর তথা সরীসৃপ



সরীসৃপ (Reptiles)

টিকটিকি, সাপ আর কুমীর—এদের মত সরীসৃপদের পায়ের চামড়া পূর্ণতয়া জলসহ (waterproof) হয়। অতএব এরা শুষ্ক স্থানগুলিতে থাকতে পারে। এদের ডিমগুলির খোসা শক্ত হয়। অতএব ধরিতরীর উপরই ডিম দেওয়া সম্ভব হয়।

টিকটিকিদের 3000 বিভিন্ন প্রাণী রয়েছে। অধিকাংশ দ্রুত গতিতে দৌড়তে পারে। দক্ষিণ আমেরিকার বেসিলিস্ক টিকটিকি (basilisk) জলেও দৌড়তে পারে। গিরগিটি ধীর গতির এবং আরোহণশীল টিকটিকি। এরা নিজের আশেপাশের পরিস্থিতি অনুসারে অথবা জোখ পুকট করার জন্য রঙ বদলায়।

গোকোস (Geckoes) খুব আরোহণ-কুশল টিক-টিকি। এদের আঙুল গুলিকে ছোট ছোট হুক থাকে যাদের দ্বারা এরা পিছল পারেও লেগে থাকতে পারে। ফ্লাইং ড্রাগন (Flying dragon) তুকের দ্বারা লম্বমান অংশগুলিকে পাখানোর মত ছড়িয়ে দিয়ে এক বৃক্ষ থেকে অন্য বৃক্ষে উড়ে যেতে পারে।

সাপ—সরীসৃপ প্রাণী। এদের প্রায় 3000 প্রাণী আছে। এদের পা থাকে না। এরা পান বিহীন জন্তু। এরা নিজের শরীরকে ধরিতরীর উপর টেনে টেনে হেলে দুলে গমন করে। বেগে চলে না। কখনও অইশের সহায়তায় ধীরে ধীরে চলে।

সাপ নিজের থেকেও বড় জন্তুকে মিলতে পারে। এরা জন্তুদের মিলেই খায়। ডিম খাবার সময় পাখির ডিম প্রথমে মিলে ফেলে, দলার মধ্যে দিয়ে একে ভেঙে পিসে দেয়। বোয়া ও পাইথন (boas and pythons) সাপ তাদের শিকারকে শ্বাসরুদ্ধ করে (by-constriction) মারে। শিকারের শরীরকে চারিদিকে দিয়ে কসে জড়িয়ে দেয়, যাতে শিকার শ্বাস না নিতে পারে। বিষধর সাপ নিজের চিবুযুক্ত বিষদন্ত (fangs) দ্বারা শিকারের শরীরে বিষ ঢুকিয়ে দেয় আর শিকারের মৃত্যু হয়। ভাইপার আর রেটল (viper & rattle snakes) সাপদের লম্বা বিষদন্ত থাকে। এই দাঁত মখল ব্যবহারে আনা হয় না তখন ভাঙ করা থাকে। বিষধর সাপদের মধ্যে আছে ক্রেটল, সামুদ্রিক সাপ, নাস আর রেটল সাপ (kraits, sea snakes, cobras and rattle snakes)। এরা বিশেষ বিপজ্জনক। কিন্তু অধিকাংশ সাপই বিষধর হয়না।

কুমীর, কুম্ভীর—এরা জলের কাছে বাস করে আর কিছু কুমীর সমুদ্রে বাস করে। বৃহৎ কুমীর 9 metre পর্যন্ত লম্বা হয়। এলিগেটর (alligator) ও এক প্রকারের কুমীর। এক প্রাণী U.S.A তে আর এক প্রাণী চীনে বাস করে। কেমেন (Caimans) বা ছোট এলিগেটর এরা দক্ষিণ আমেরিকার নিবাসী। ঘড়িঘড়ির (gharial) গুঁতলি সজ, লম্বা। এরা ভারতবর্ষে পাওয়া যায়।

কচ্ছপ—এদের অধিকবচ সুঁচিকা দিয়ে ঢাকা থাকে। কচ্ছপের কবচ খুব ভারী হয়। বিশাল কচ্ছপের কবচ 1 মিটার লম্বা এবং ওজন 200 কি. গ্রাম হয়। সামুদ্রিক টার্টল কচ্ছপের মত হয়, তবে এরা হালকা ও চ্যাপ্টা কবচ বিশিষ্ট হয়। এদের পায়ুলি সীতারের জন্য মাছের ডিমের কবচ করে।

কচ্ছপ

ঘড়িঘড়ি

কুমীর



বিলুপ্ত সরীসৃপ

(Extinct Reptiles)



সরীসৃপ যুগ সেই সময় ছিল, যখন সরীসৃপ প্রাণীরা সর্বাধিক মহত্বপূর্ণ ছিল। এই সময় 26 কোটি থেকে 7 কোটি বৎসর পূর্ব পর্যন্ত ছিল। সেই সময়ে বিভিন্ন প্রকারের সরীসৃপ ছিল, তাদের মধ্যে কচ্ছপ ও কুমীরও ছিল। কচ্ছপ ও কুমীর জাতি এখনও জীবিত আছে। অন্যান্য প্রকারের আর যারা ছিল তারা সম্পূর্ণ ভাবে বিলুপ্ত হয়েছে। কিন্তু তাদের জীবাশ্ম ধরিগ্রীর মধ্যে পাওয়া গেছে। তাদের মৃত্যু কি করে হল, কেউ তা সঠিক জানতে পারে নি।

ভয়ংকর টিকটিকি

সব থেকে বড় সরীসৃপ প্রাণী ছিল ডাইনোসর (dinosaurs) যে শব্দের অর্থ হল ভয়ংকর টিকটিকি। ব্রেকিয়োসর (brachiosaur) ছিল 24 metres লম্বা আর ওজন ছিল 80 (tonnes) টন, সম্ভবতঃ অধিক। দশটা হাতীর ওজনের সমান। প্রত্যেক ডাইনোসরই এত বিশাল ছিল না। কিছু আবার মুগীর ছানার মত ছোট ছিল।

উপরে : লক্ষ লক্ষ বৎসর পর্যন্ত ডাইনোসর অত্যন্ত মহত্বপূর্ণ প্রাণী ছিল, কিন্তু হঠাৎ রহস্যময় ভাবে তারা বিলুপ্ত হয়ে গেল

চতুষ্পদ-ব্রেকিয়োসারাস (brachiosaurs) আর ডিপ্লোডোকাস (diplodocus) এর মত ডাইনোসরও চার পায়ে চলত। তাদের গলা আর লেজ লম্বা ছিল। তারা ফার্ন এবং সাইকেডের জঙ্গলগুলিতে (forests of ferns and cycads) ধীরে-ধীরে ঘুরে বেড়াত। (পৃষ্ঠা 73 দ্রষ্টব্য) এদের লম্বা গলা, জিরাফের মত, বৃক্ষের উপর থেকে নরম, কোমল পাতা খাবার উপযোগী ছিল। স্টেগাসরাস (stegosaur) আকারে ছোট ছিল, কেবল 7 metre লম্বা। এদের পিঠে ত্রিকোণ অস্থি-পংক্তি থাকত আর লেজে দুই জোড়া শূল হত, যাদের দ্বারা তারা শত্রুদের আক্রমণ করত। ট্রাইসিরেটাস (triceratops) ছিল অন্য এক কবচধারী ডাইনোসর। এরা তিনটি শৃঙ্গ যুক্ত গন্ডারের মত দেখতে হত আর এদের ঘাড় রক্ষার জন্য ঘাড়ের চারিদিকে মোটা হাড়ের ঢালের মত থাকত।

গাছপালা ও জীবজন্তু

(Plants and Animals)

দ্বিপদ-কিছু এমন ডাইনোসরও ছিল, যারা নিজেদের পেছনের পায়ে দাড়িয়ে থাকতে পারত। তাদের সম্মুখের পা খুব ছোট হয়। দেখতে কেঁচুগারুর মত লাগত। দৌড়বার সময়ে লম্বা লেজ তাদের চলার সমতা রক্ষা করত। ইগনোডোন আর হংসের মত ঠোঁট বিশিষ্ট ডাইনোসর (ignonodan and duck-billed dinosaurs) অথবা হেড্রোসর (hadrosaur) এই প্রকারেরই ছিল, এবং এরা শাহকাহারী ছিল। এক জাতির ডাইনোসরের মুখে শক্ত ভোজন চিবিয়ে খাবার জন্য 3000 ছোট-ছোট দাঁত থাকত।

টাইরেনোসর (tyrannosaur) মাংসাহারী ছিল। এরা ছোট ডাইনোসর শিকার করে তাদের নিজেদের 15 সে. মীটার লম্বা দাঁত দিয়ে মেরে ফেলত।

বিশাল সামুদ্রিক সরীসৃপ

সমুদ্রে কয়েক প্রকারের বিশাল সরীসৃপ থাকত। প্লেসিওসর (plesiosaur) এখনকার কচ্ছপের মত নিজেদের পা দিয়ে সাঁতার কাটত। কারও-কারও আবার লম্বা গলা ছিল। এরা মাছ ও স্কিউডের শিকার করত। প্লেসিওসরের গলা ছোট আর মাথা বড় ছিল। তারা অন্য সরীসৃপ প্রাণীদের খেত।

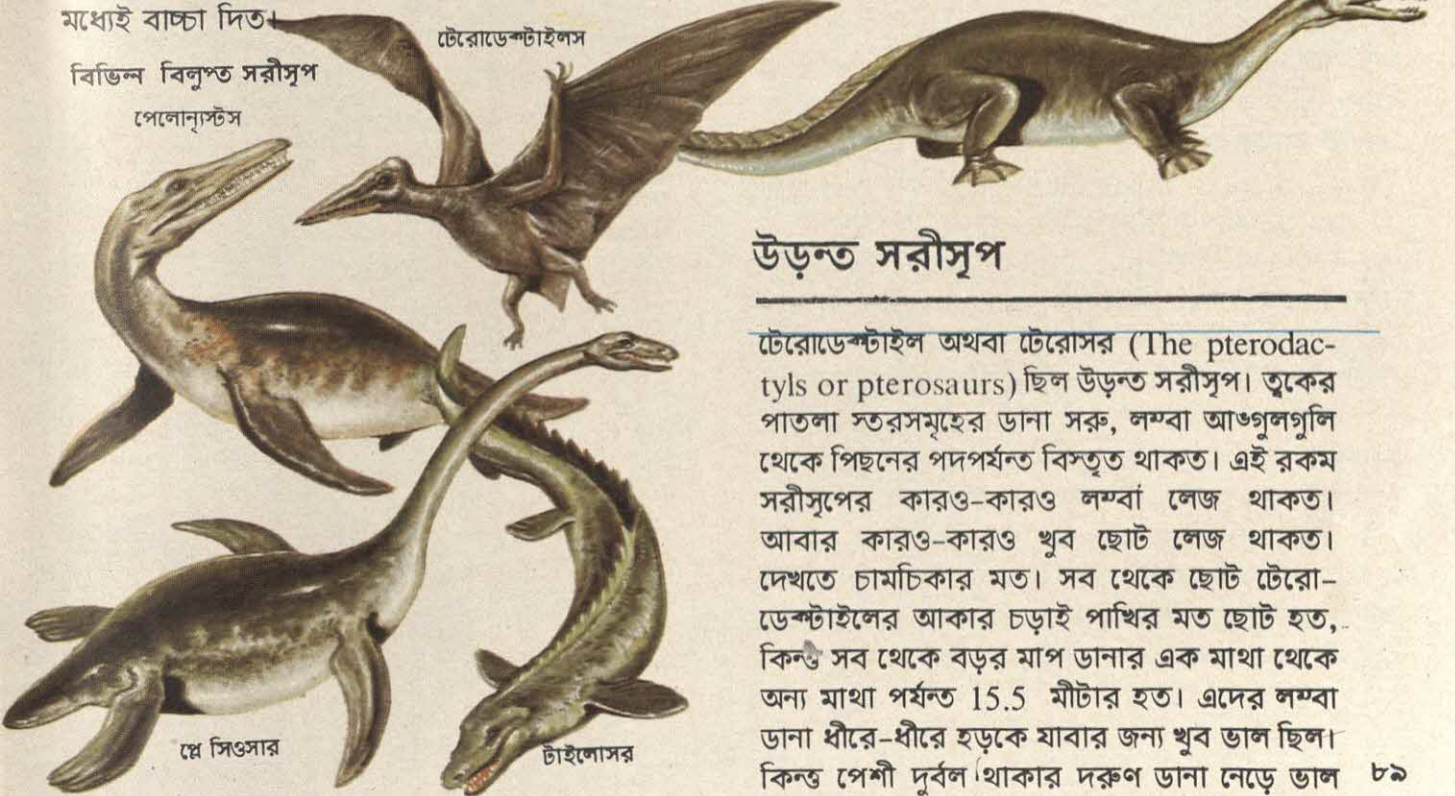
প্লেসিওসর ডিম দিতে তটের উপর আসতে পারত, পরন্তু একথিওসর (ichthyosaur) ভূমিতে আসতে পারত না। তারা ডলফিনের (dolphin) মত ছিল। আর সমুদ্রের মধ্যেই বাচ্চা দিত।

বিভিন্ন বিলুপ্ত সরীসৃপ

পেলোনাটস

টেরোডেন্টাইলস

নোথোসারস



প্লেসিওসর

টাইলোসর

জীবাশ্মদের অধ্যয়ন

বৈজ্ঞানিক জীবাশ্মদের অধ্যয়ন করে জানেন যে বিলুপ্ত প্রাণী কি ভাবে থাকত। তারা প্রাণীদের অশ্মীভূত দন্ত থেকে তাদের ভোজনের সম্বন্ধে বলতে পারেন। কখনও-কখনও জীবাশ্মদের মধ্যে ভোজনের অবশেষও পাওয়া যায়। কিছু জীবাশ্ম থেকে বোঝা যায় যে ওদের ত্বকের রূপরেখা কেমন ছিল। নীচের জীবাশ্ম থেকে জানা যায় যে মাছের মত ইকথিওসরের (ichthyosaurs) পিঠের উপর একটি পক্ষ ও একটি পৃষ্ঠ পক্ষ থাকত। যদি কেবল হাড়ই অশ্মীভূত হত তবে এর সম্বন্ধে জানা যেত না। এই রকমও ইকথিওসরের জীবাশ্ম পাওয়া গেছে যাদের মধ্যে ছোট কণ্ডকাল ভিতরে ছিল। এর থেকে বোঝা যায় যে তারা নিজের মত প্রাণীদেরই জন্ম দিত।

ইকথিওসরের জীবাশ্ম নোথোসারস



উড়ন্ত সরীসৃপ

টেরোডেন্টাইল অথবা টেরোসর (The pterodactyls or pterosaurs) ছিল উড়ন্ত সরীসৃপ। ত্বকের পাতলা স্তরসমূহের ডানা সরু, লম্বা আঙুলগুলি থেকে পিছনের পদপৰ্যন্ত বিস্তৃত থাকত। এই রকম সরীসৃপের কারও-কারও লম্বা লেজ থাকত। আবার কারও-কারও খুব ছোট লেজ থাকত। দেখতে চামচিকার মত। সব থেকে ছোট টেরোডেন্টাইলের আকার চড়াই পাখির মত ছোট হত, কিন্তু সব থেকে বড়র মাপ ডানার এক মাথা থেকে অন্য মাথা পর্যন্ত 15.5 মীটার হত। এদের লম্বা ডানা ধীরে-ধীরে হড়কে যাবার জন্য খুব ভাল ছিল। কিন্তু পেশী দুর্বল থাকার দরুণ ডানা নেড়ে ভাল ভাবে ওড়া এদের পক্ষে সম্ভব হত না।

কেবল পাখিদেরই পালক হয়। এদের প্রায় ৪৬০০ জাতি আছে। পালক এদের শরীর গরম রাখতে তথা উড়তে সহায়তা করে। যেই পদার্থ দ্বারা আমাদের চুল হয়। সেই পদার্থ দ্বারাই পাখিদের পালক হয়, পালক দুই প্রকারের হয়। এক যেই ছোট বাচ্চা পাখিদের হয় কোমল ও মসৃণ, আর অন্যটা যেমন বয়স্কদের হয়, বয়স বাড়লে গজায়। বয়স্কদের পালক হালকা আর শক্ত হয়। এই পালকগুলিতে আছে এক কেন্দ্রীয় স্তম্ভ দন্ড আর বায়ু দ্বারা ঘূর্ণিত ফলক।

পাখির পালকই তাদের বাহু। হাত আলাদা হয় না। এরা ঠোঁট দিয়ে খাবার আহরণ করে। আর বাসাও বানায় এদের দ্বারা। পাখির ঠোঁট তাদের চোয়ালেরই একটি ভাগ হয়। এদের দাঁত হয় না। অতএব এরা ভোজন চিবিয়ে খেতে পারে না। পাখির ঠোঁট থেকে তাদের ভোজনের পদার্থ সম্বন্ধে অনুমান লাগান যায়। মাংস ছিঁড়ে নেবার জন্য বাজ আর পেচাদের ঠোঁট বাঁকা থাকে। চড়াই আ ফিঞ্চের (finch) ঠোঁট শক্ত হয়, যাতে তারা বীজ ভেঙে নিতে পারে। টিট আর রবিন (Tit & Roben) নিজেদের পাতলা ঠোঁট দিয়ে কীট ধরে।

ওড়া

পাখি নিজের ডানা উপরে-নীচে করে ফরফর করে ওড়ে। নীচের ধাক্কায় ডানা জোরে নীচে আর পিছনের দিকে ঠেলা খায় যার দ্বারা পাখি সম্মুখে এবং উপর দিকে চলে। উপরের দিকে ধাক্কায় ডানা ওঠে এবং মোড়ে আর পাখিকে সামনের দিকে ধাক্কা দিতে থাকে। পাখির লেজ মোড় নিতে তথা থামতে পাখিকে সাহায্য করে। পাখির ডানার আকারের দ্বারা এর ওড়া বোঝা যায়। সুইফ্ট (swift, a small bird) এর লম্বা, পাতলা ডানা উচ্চ গতিতে ওড়ার জন্য উপযুক্ত হয়। সোজা উপরের দিকে ওড়ার জন্য ফেজেন্ট (pheasant) এর ছোট এবং চওড়া ডানা উপযোগী হয়। হমিংবার্ড (humming bird) ডানা এত তাড়াতাড়ি নাড়ে যে দেখা যায় না। এরা চক্কর দিতে দিতে উড়তে পারে আবার পিছনের দিকেও উড়তে পারে।

পাখিদের ওড়ার জন্য শক্ত পেশীর দরকার হয়। পাখা চালাবার জন্য এদের বড় বক্ষপেশী আর শরীরের রক্ত চালাবার জন্য শক্তিশালী হৃদয় হয়। এদের অস্থি হালকা আর শূন্য গর্ত হওয়ার দরুন ওজন কম হয়। এদের ফুসফুসের একটা অতিরিক্ত ভাগ থাকে শ্বাস নেবার সময় অধিক অক্সিজেন টানার জন্য। এই ভাবে এরা উড়বার জন্য অধিক শক্তি (energy) উৎপন্ন করতে পারে।

পাখির বাসা-নির্মাণ

সকল পাখিই ডিম পাড়ে। ডিমে বসে স্ত্রী পাখি ও পুরু পাখি মিলে তা অর্থাৎ তাপ দেয়। একে ডিমের incubation বা “তাপের জন্য ডিমের উপর উপবেশন” বলে। সাধারণতঃ ডিম পাতা ও তৃণাদি দিয়ে বাসা বানিয়ে তাতে রাখে। কিন্তু কিছু পাখিদের বাসা ধরিদ্রীর একটা ছোট গর্তও হতে পারে। কিংগফীশার (king fisher) মাটিতে গর্ত বানায় আর কাঠচৌকরা (wood pecker) গাছের গায়ে ছেদ বানায় (Antarktic) আন্টার্কটিকের পেনগুইন (penguin) কোনও বাসা বানায় না। এরা নিজেদের ডিম পায়ের উপর নিয়ে থাকে।

ডিমের থেকে বাচ্চা বের হয়। কিছু বাচ্চা ওড়ার পূর্ব পর্যন্ত বাসাতেই থাকে। ওদের মাতা-পিতাই তখন ওদের খাওয়ায়। হাসের বাচ্চা ডিম থেকে বের হবার কয়েক ঘণ্টা পরেই, চলে ফিরে নিজের ভোজন নিজে খুঁজে নিতে পারে।



বিভিন্ন পক্ষী ও তাদের বাসা



দেশান্তরী

প্রত্যেক বৎসর লাখ-লাখ পাখি শীতের আরম্ভেই গরম দেশে চলে যায় শীতের দেশ থেকে। শীত শেষ হবার সাথে-সাথেই তারা ফিরে আসে। এই রকম যাতায়াতশীল পাখিদের দেশান্তরী (migratory) বলে। Migration বা দেশান্তরণ বলে এই আসা-যাওয়ার ক্রিয়াকে। শীতের প্রারম্ভেই অগণ্য পাখি উত্তর দিক থেকে ভারতে আসে আর পূরা দেশে ছড়িয়ে যায়।

সোয়ালো, এক চাতক জাতীয় পাখি, (Swallow) ইউরোপে আসে গরমে বাসা বানাবার জন্য আর শীতকালে আফ্রিকায় চলে যায়। এরা শীতে ইউরোপে থাকতে পারে না কেননা যে কীট এদের খাদ্য শীতে সেগুলি লুপ্ত হয়ে যায়। অতএব এরা তখন গরমদেশে চলে যায়। যেখানে পর্যাপ্ত ভোজন প্রাপ্ত হয়। দেশান্তরে খাবার জন্য পাখিরা সূর্য এবং তারকাদের সহায়তায় রাস্তা চিনে নেয়। আর্কটিক টার্ন (terns) আর্কটিক প্রদেশেই বাসা বানায়, থাকে কিন্তু শীত কাটায় অন্টার্কটিকাতে। যাতায়াতের এই বাৎসরিক যাত্রাপথ দূরত্বে 30,000 কি. মীটারেরও অধিক হয়।

এবোসেট

চড়াই

টুকন

কেস্টেল বাজ

মুর্গাবী

বিভিন্ন পাখিদের ঠোঁট আর পদসমূহ

গাল

বক

বাজ

কাক

ওড়ার সময় পালক
সহিত পাখির দুই
প্রকারের ডানা

মৃন্ডায়েম,
নরম নীচের পালক

উড়ে যাবার পালক

সোয়ালোদের
দেশান্তর গমনের পথ

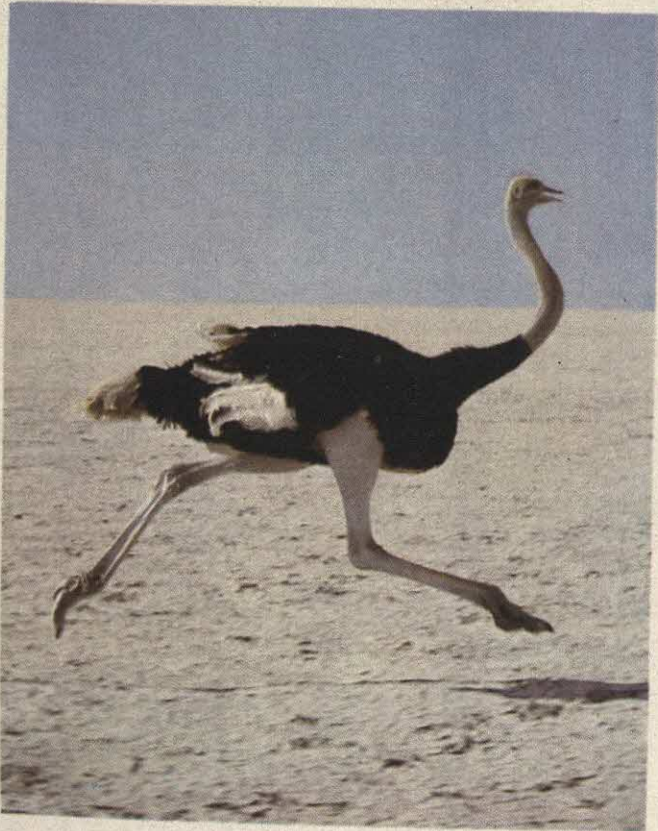
ওড়ার সময় ডানার গতি
উড-ওয়ার্লার

যে পাখি ওড়ে না

কিছু পাখি উড়তে পারে না। উটপাখি এদের মধ্যে সব থেকে বড়। এদের পা লম্বা হয় এবং এরা 50 কি. মীটারের অধিক প্রতি ঘন্টায় দৌড়তে পারে। এদের ডানা ছোট হয়, কিন্তু দৌড়ানোর সময়ে এই ডানা তাদের অগ্রসর হতে সাহায্য করে। এরা মুখ্যতঃ আফ্রিকার সমতল ভূমিতে বাস করে। এরা গাছ, গাছের পাতা ও ফল খায়। দক্ষিণ আমেরিকার রিয়া (rhea) এবং আস্ট্রেলিয়ার কেসোবেরী (cassouries) এবং এমু (emu) উটপাখির মত হয়।

নিউজিল্যান্ডের কিউই (kiwi) মুগীর বাচ্চার মত ছোট হয়। এদের পক্ষ পালকের নীচে লুকোনো থাকে। কিউই এক অসাধারণ পক্ষী, এদের ঘ্রাণশক্তি প্রখর হয়। খাবার জন্য কীট পতঙ্গ ধরতে এই শক্তি সাহায্য করে। পেঙ্গুইন (penguin) এক উড়নশক্তিহীন পাখি। এরা অধিকাংশ জীবন সমুদ্রের কিনারে কাটায়। এদের পক্ষ সাঁতারাতে সাহায্য করে।

উটপাখি নিজের লম্বা ও শক্তিশালী পক্ষদের দ্বারা দ্রুত দৌড়তে পারে।



যে সব পাখি ওড়ে তাদের বিভিন্ন প্রকার

যে পাখি ওড়ে

পাতি হাঁস, হাঁস এবং রাজহাঁস বা মরাল-কখনও-কখনও এদের ওয়াইল্ড ফাউল বা ওয়াটার ফাউল (wild fowl or water fowl) বলা হয়। এদের পা ঝিল্লীদার হয়। এতে সাঁতারে সাহায্য হয়। পক্ষ বা ডানা ওয়াটার প্রুফ (waterproof) হওয়ার দরুন এর উপর জলের কোনও প্রভাব পড়ে না। এদের মধ্যে কিছু-কিছু পাখি, যেমন ইডার আর শেলডাক (eider or shelduck) সমুদ্রে থাকে কিন্তু অধিকাংশই নদী, পুকুর ও হ্রদ গুলিতে থাকে। পাতি হাঁস রাজহাঁস-এরা এদের খাবার জলের থেকেই খুঁজে নেয়। পরন্তু হাঁস ধরিগ্রীর উপরেই ভোজন খোঁজে। রাজহাঁস নিজের লম্বা গলা জলের ভিতর ঢুকিয়ে দেয় আর পাতিহাঁস জলে ডুব দেয়।

সামুদ্রিক পাখি-অধিকাংশ সামুদ্রিক পাখি সারা জীবন সমুদ্রেই কাটিয়ে দেয়। কেবল বাসা বানায় মাটির উপর। এল্বেট্রসের (albatross) পাখা লম্বা এবং পাতলা হয়। এরা পাখার সাহায্য ছাড়াই কয়েক কি. মীটার পর্যন্ত উড়ে যায়। পাখা না নেড়ে ওড়ে। এদের বাস প্রশান্ত মহাসাগর এবং অন্তর্কটিকে। অক পাখি, যেমন পফিন, রেজারবিল, গীলমট (auk, puffin, razorbill, guillemot) পক্ষদের সহায়তা ছাড়াই জলের নীচে সাঁতার দেয় পরন্তু কারমোরেন্ট এবং শেগ (cormorants or shags) জলের নীচে পা দিয়ে সাঁতার কাটে। গেনেট (gannet) অনেক উঁচু থেকে মাছ ধরার জন্য ডুব দেয়। গাল (gull) সব থেকে প্রসিদ্ধ সামুদ্রিক পাখি। এরা সমুদ্র তটেই থাকে, বাসা বানায় ভূমির উপর ভিতরের দিকে।

গাছপালা ও জীবজন্তু

(Plants and Animals)



তোতা (parrots)-এরা অধিকতর পৃথিবীর গরম স্থানগুলিতে থাকে। তোতা পাখির পালক চমকদার হয় আর ঠোঁট হুকের (hook) মত হয় যার দ্বারা বীজ ভেঙে নেয়। বাজরীগর (budgerigars) অস্ট্রেলিয়ার ঘাসে-ভরা স্থ। গুলির নিবাসী ছোট তোতা। এই পাখি খুবই লোকপ্ৰিয় ও গৃহপালিত হয়, কেননা এরা কথা বলতে পারে। এরা মনুষ্যের আওয়াজ এবং অন্য আওয়াজও নকল করতে পারে। কিন্তু কি বলছে, জানে না।

গায়ক পাখি (song birds)-এই অতি পরিচিত ছোট-ছোট গায়ক পাখি বাগান ও গ্রাম্য স্থানগুলিতে থাকে। পৃথিবীতে এদের প্রায় 5000 শ্রেণী আছে। রবিন, থ্রাস, টীট, ফিঞ্চ আর রেন-এরা সব গায়ক পাখি।

সকল গায়ক পাখির স্বর মধুর হয় না। চড়াই ও কাকের মত গায়ক পাখির স্বর ভাল নয়। সাধারণত কেবল পুরুষ পাখিরাই গান গায়। এদের গান অন্য পুরুষ পাখিদের তাড়িয়ে দেয় কিন্তু স্ত্রী পাখিদের আকৃষ্ট করে।

কোকিল

পৃথিবীতে 127 রকমের কোকিল আছে যাদের মধ্যে 47 রকমের কোকিল অন্য পক্ষীর দ্বারা নিজের বাচ্চাদের পালন-পোষণ করায়। তারা অপেক্ষাকৃত ছোট পাখিদের বাসায় ডিম পেড়ে পালিয়ে যায়। যখন কোকিলের বাচ্চা ডিম থেকে বের হয় তখন সে বাসার থেকে অন্য ডিম গুলিকে বাইরে ফেলে দেয়। সেই নীড়ের ছোট পাখিরাই এদের দেখাশুনা করে। পালক মাতাপিতা কোকিলের বাচ্চা যখন বড় হয়ে নীড়ে আর সংকুলান হয় না, তখন পর্যন্ত এদের খাওয়ায়।

কোকিলের বাচ্চা রীডবার্বলারের বাসা থেকে ডিম ফেলে দিচ্ছে



শিকারী পাখি-ঈগল (eagle), বাজ (hawk) আর শোন (falcon) দের শিকারী পাখি বলে। এরা জীবিত প্রাণীদের শিকার করে এবং নিজেদের লম্বা নখর দিয়ে অথবা তীক্ষ্ণ হুকের মত (hook) ঠোঁট দিয়ে মেরে ফেলে।

শোন পাখির পাখা সরু ও তীক্ষ্ণধার হয় আর এরা খুব তীব্র গতিতে ওড়ে। পেরেগ্রিন (peregrine) 160 কি. মীটার প্রতি ঘন্টার গতিতে নিম্নাভিমুখে ডুব দিতে পারে, কিন্তু কেস্ট্রল (kestrel) একই জায়গায় চক্কর দিতে থাকে। ঈগল ও বাজ পাখির পাখা চওড়া হয়। এদের মধ্যে কিছু-কিছু পাখি ভোজনের খোঁজে বিনা পরিশ্রমে উড়তে থাকে। স্পারোহক (sparrowhawk) গাছের মধ্য দিয়ে-দিয়ে শিকারকে ধাওয়া করে। অস্প্রে (osprey) বাজ মাছ ধরতে খুব পটু হয়।

শকুন (vulture) এরা মৃত প্রাণীখাদক শিকারী পক্ষী। পেঁচা (owls) মুখ্যতঃ রাত্রিকালেই শিকার করে। এরা কোনও আওয়াজ না করে ওড়ে। এদের শক্তিশালী শ্রবণ ও দৃষ্টির ক্ষমতা শিকার খুঁজতে সহায়ক হয়।



টাইমোডা ও তার বাচ্চা

ফার (fur) অথবা চুল বিশিষ্ট প্রাণী স্তন্যপায়ী হয়। এদের প্রায় 5000 শ্রেণী আছে। পক্ষী ও স্তন্যপায়ী প্রাণী উষ্ণশোণিত বিশিষ্ট (warm blooded) বা সমতাপী হয় অর্থাৎ এদের শরীরের তাপমান সব সময়ে এক সমান থাকে। কারণ এই যে এদের ফার অথবা পক্ষ তথা শরীরের কাজ করার পদ্ধতি এদের গরম রাখে। অনেক গ্রীষ্ম-প্রধান স্থানগুলিকে ছেড়ে অন্যত্র এদের শরীরের তাপমান আশেপাশের বাতাবরণ থেকে অধিক থাকে। মাংসপেশী ও শরীরের অন্যান্য ভাগ অধিক তাপমানে ভালভাবে কাজ করে। অন্য প্রকারের প্রাণী যথা সরীসৃপ এবং উভচর অসমতাপী কথিত হয়। এরা রৌদ্রের সাহায্য ছাড়া নিজেদের শরীরের তাপমানকে নিয়ন্ত্রিত করতে পারে না। অতএব এদের শরীরের তাপমান অর্থাৎ cold blooded প্রাণীদের শরীরের তাপমান সর্বদা আশে-পাশের বাতাবরণের তাপমানের প্রায় সমান হয়।

প্রজনন

প্রায় প্রত্যেক স্তন্যপায়ী প্রাণী সজীব শিশুর জন্ম দেয়। শিশু মায়ের শরীরে বৃদ্ধি পায় আর তারই রক্ত দ্বারা পোষণ প্রাপ্ত করে। কিছু স্তন্যপায়ী শিশু পক্ষী-শাবকদের মত, জন্মের সময়ে বন্ধ-চক্ষু আর অসহায় হয়। এদের মা উষ্ণ নীড়ে আবৃত রেখে এদের শরীরকে গরম রাখে। কুকুর আর বিড়ালের ছানাগুলি এই রকমই হয়। গরু, মোষ আর ঘোড়ার বাচ্চারা খোলা জায়গায় জন্ম নেয়। জন্ম নেবার কয়েক ঘন্টা পরেই এরা চলতে ফিরতে এবং লাফালাফি করতে আরম্ভ করে।

সকল স্তন্যপায়ী শিশু পুষ্ট ভোজন গ্রহণ করার সামর্থ্য না আসা পর্যন্ত দুধের উপর পালিত হয়, যে দুধ তার মায়ের শরীরের মধ্যেই উৎপন্ন হয়। যখন শিশু নিজে নিজেই দৃঢ়, পুষ্ট খাবার খেতে আরম্ভ করে তখন দুধ ছাড়ে। কেবল স্তন্যপায়ী প্রাণীরাই নিজেদের বাচ্চাদের পালন পোষণ এই ভাবে করে।

মেনোট্রেম ও ধানীপ্রাণ

মেনোট্রেম সরীসৃপ প্রাণী। ডিম দেয়। এই রকম দুই প্রকারের স্তন্যপায়ী প্রাণীরাও ডিম দেয় যার দ্বারা স্তন্যপায়ীদের বিকাশ হয়েছে। এদের মধ্যে একটি হল অস্ট্রেলিয়ার প্লেটিপাস (platypus)। প্লেটিপাসের হাঁসের মত চ্যাপ্টা কাঁটা দার ঠোঁট থাকে, দেখতে এক বিচিত্র প্রাণী। এরা নদী তথা হ্রদগুলিতে বাস করে, যেখানে খাবার জন্য পোকা-মাকর ও ছোট জন্তু পাওয়া যায়। দ্বিতীয় স্তন্যপায়ী যারা ডিম দেয়, তারা হল একিডনা (echidna) অথবা স্পাইনি এন্টইটর (spiny ant eater) এরা দেখতে হেজহগ (hedgehog) এর মত অনেকটা। এদের বাস অস্ট্রেলিয়া এবং নিউগিনি (Australia & New Guinea) তে। এরা লম্বা চটচটে জিহ্বা দিয়ে লোকামাকর ধরে খায়।

ধানীপ্রাণী (marsupial)-এরা বিভিন্ন প্রকারের হয়। লক্ষ-লক্ষ বৎসর পূর্বে এরা সারা পৃথিবীতেই প্রাপ্ত হত, কিন্তু এখন ধানীপ্রাণী কেবল অস্ট্রেলিয়া আর নিউগিনিতে আছে। কিছু ধানীপ্রাণী উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকাতেও পাওয়া যায়।

কেওগারু আর এর অন্য ধানীপ্রাণী-সম্বন্ধীরা (marsupial relatives) বাচ্চাদের মায়ের শরীরের থলির মধ্যে রাখে। কেওগারুর বাচ্চা খুবই ছোট হয়। ২ মীটার লাল কেওগারুর বাচ্চা কেবল ২সে. মীটার লম্বা হয়। জন্মাবার পর কেওগারুর বাচ্চারা মায়ের ছালের

উপর দিয়ে কীটের মত ধীরে-ধীরে চলে মায়ের থলিতে ঢুকে যায়। বড় হওয়া পর্যন্ত ওখানেই থাকে আর মায়ের দুধ খায়।

লাল এবং ধূসর রঙের কেওগারুরা সব থেকে বড় হয়। এরা পিছনের পায়ের উপর লাফিয়ে-লাফিয়ে চলে এবং ৩ মীটার উঁচু পর্যন্ত লাফাতে পারে। কেওগারু আর ওয়ালেবী (wallabies)-দের কোনও ভেদ নেই। ওয়ালেবী ছোট কেওগারুই হয়। আর গাছেই থাকে।

কোয়াল্লা অন্য প্রসিদ্ধ ধানীপ্রাণী। দেখতে একটি বন্ধুতাপূর্ণ ভালুকের মত। এরাও গাছে চড়তে কুশল হয় আর কেবল ইউক্যালিপ্টাস (eucalyptus)-এর পাতা তথা গাঁদের পাতা খায়। ওয়াম্বেট এক ধানীপ্রাণী (wombat)। দেখতে ব্যাজারের (badger) মত হয় আর গুহা ইত্যাদিতে থাকে। ইঁদুরের বাচ্চার আকারের ছোট ধানীপ্রাণী আর তস্মানী ডেভিল (Tasmanian Devil) তথা ডেস্যুরসের (dasyures) মত মাংসাহারী ধানীপ্রাণীও আছে।

অপোসম (opossum) আমেরিকার সর্বপ্রসিদ্ধ ধানী-প্রাণী। উত্তর, আমেরিকায় কেবল এই প্রকারেরই ধানীপ্রাণী হয়। ভয় পেলে এরা মৃতের মত পড়ে থাকার নকল করে। এদের শরীর নিজীব আর চোখ বন্ধ হয়ে যায়। সঙ্কট দূর হলে উঠে দৌড়ে পালিয়ে যায়। কেবল ইয়াপোক (yapok) অথবা জলীয় অপোসম এমন ধানীপ্রাণী যে তারা জীবনের বেশীর ভাগ জলেই কাটিয়ে দেয়। এদের জলপাদ হয়। এরা নদীতটের গর্তগুলিতে আরাম করে আর বাচ্চা দেয়। এদের দেহের থলির মুখ বন্ধ হতে পারে সেই জন্য বাচ্চাদের ডুবে যাবার ভয় থাকে না।



বিভিন্ন মেনোট্রেম ও ধানীপ্রাণী

কর্তনকারী জন্ত (Rodents)

রোডেন্ট (Rodent) কর্তনকারী স্তন্যপায়ী প্রাণী। এদের দুটি উপর-নীচের চোয়ালের সামনে কাঠ কাটার বাটানীর মত শক্ত আর লম্বা দুই জোড়া দাঁতের পাঁতি আছে। এগুলিকে কর্তক দাঁত বলে (insisors)। এরা সব সময়েই বাড়ে। তাই শক্ত পদার্থ কাটতে থাকলেও এই দাঁত ঘমে গিয়ে ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না।

অন্য কোনও স্তন্যপায়ী জাতির অপেক্ষা রোডেন্টদের অধিক শ্রেণী আছে। এদের সমস্ত সংসারেই, বিভিন্ন স্থানগুলিতে পাওয়া যায়। ধূসর, কাল গাৰ্হস্থ্য ইঁদুর গৃহেই থাকে। বোল আর লেমিংগ (voles and lemmings) ইঁদুরের মতই হয়। পরন্তু এদের কান ছোট ও মাথা গোল হয়। এরা সাধারণত মাটিতে গর্তের মধ্যে থাকে। অনেক শ্রেণীর কাঠবিড়াল (squirrels) বৃক্ষের উপর থাকে। এদের ঝাড়ুদার ঝোপের মত লেজ সন্তুলন বা স্ফৈর্য রাখতে সাহায্য করে। মামোটি, গফার, ও চিপমংক marmots, gophers and chipmunks. কাঠবিড়ালরা মাটিতেই থাকে।

নীচে : ধূসর কাঠবিড়াল নিজের খুরদার কর্তক দাঁত দিয়ে বাদামের শক্ত খোসা ভেঙে ফেলছে।



বাঁধ নির্মাতা

কর্তনকারী জন্ত পরিবারের সদস্য উদবিড়াল (beaver) প্রাণী জগতের সর্বশ্রেষ্ঠ ইঞ্জিনিয়ার। এরা নিজেদের শক্তিশালী দাঁত দিয়ে গাছ কেটে নদীতে বাঁধ বানিয়ে দেয়। বাঁধের পিছনে গভীর জলাশয় তৈরী হয়ে যায় এবং তার মধ্যে উদবিড়াল কাঠ আর মাটি দিয়ে নিজেদের আবাস বানিয়ে নেয়। এই ভাবে এরা অত্যন্ত সুবাস্ত স্থানে বাস করে।

গাছ দিয়ে বাঁধ আর আবাস বানাবার সাথে-সাথে এরা গাছের ছালও খেতে থাকে।

উদবিড়ালের আবাস



খরগোশ আর খরহা

এরাও কর্তনকারী প্রাণী। কিন্তু রোডেন্ট থেকে এরা ভিন্ন। এদের প্রত্যেক চোয়ালে চারটি করে কর্তক দাঁত থাকে। এদের কান লম্বা হয়। এরা তীব্র গতিতে দৌড়ায়। খরগোশের বাচ্চার গর্তে জন্ম হয়। জন্মের সময় এরা কেশরহিত ও অসহায় থাকে। খরহাদের বাচ্চা মাটিতে নীড়ের মধ্যে জন্ম হয়। এদের শরীরে কেশ থাকে। এরা অতিশীঘ্রই নীড় ছেড়ে দেয়।

খুরদার স্তন্যপায়ী

এদের পায়ে বড় নখর খুর হয়। খুরদার স্তন্যপায়ী অঙ্গুলিগুলির উপর চলে। দুই প্রকারের খুরদার প্রাণী হয়। এক, সমগ্রজ অথবা দুই ভাগে বিভক্ত খুরযুক্ত প্রাণী। এই রকম প্রাণীদের প্রত্যেক পায়ে দুটি করে খুর থাকে। গরু মহিষ, ভেড়া, শূয়ার আর হরিণ এইরকম খুর-বিশিষ্ট প্রাণী। বিষম পঞ্চ-বিশিষ্ট প্রাণীদের প্রত্যেক পায়ে এক অথবা তিনটি খুর থাকে। ঘোড়া আর জেব্রাদের পায়ে একটা করে খুর আর গন্ডার তথা টেপিরদের তিনটা করে খুর হয়।

(Plants and Animals)



সমস্তুর বিশিষ্ট স্তন্যপায়ী হরিণ 40 প্রকারের হয়। সকল হরিণই জুগলে থাকে। অধিকাংশ বয়স্ক পুং হরিণদের দুটো শিঙা অথবা শৃগ (antlers) হয়। এগুলো হাড়ের হয়। প্রতি বৎসর পুরান শিঙা পড়ে যায় এবং নতুন শিঙা গজায়। রেনডিম্মার এবং কেরিবুদের (reindeer and caribou)–স্ত্রী ও পুং হরিণ দুয়েরই শিঙা থাকে। মূজ (moose) অথবা এল্ক (elk) সব থেকে বৃহৎ হরিণ, এদের শিঙাগুলিও প্রকান্ড বড় বড় হয়।

বারশিঙা (antelope) হরিণের মতই হয়। কিন্তু তাদের শৃংগ থাকে না চক্ষুর শিং থাকে। বারশিঙা বেশীর ভাগই আফ্রিকাতে থাকে, কিন্তু ব্লেকবাগ (black bug) ভারতে আর সাইগা (saiga) মধ্য এশিয়াতে থাকে। অরিক্স (oryx) মরুভূমিতে থাকে। কিন্তু ডিক-ডিক এবং ডিকরস জুঙালে (dik-diks and duikers) থাকে। ওয়াইল্ডবীস্ট অথবান, এলান্ড এবং গেজল (wild beasts, (or gnus), elands and gavselles) খোলা ঘাসমুক্ত ময়দানে থাকে। এরা বড়-বড় দল বেঁধে থাকে। সঙ্কটের সময় নিজেদের রক্ষার জন্য তীব্র গতিশীলতার উপরই নির্ভর করে।

জিরাফ প্রায় 6 metres লম্বা এবং বৃক্ষের সর্বোচ্চ ভাগ থেকেও পাতা খেতে পারে। বিরাট ভারী, মোটা

জলহস্তী জলেই থাকে এবং ঘাস খাবার জন্য রাতে জল থেকে বের হয়। এরা জলে সাঁতার দিতে পারে, নদী ও অন্য জলাশয়গুলির তলদেশেও হেটে বেড়াতে পারে।

বিষম খুর যুক্ত স্তন্যপায়ী-ঘোড়াদের এখন আর জঙগলে পাওয়া যায় না। ঘোড়া জাতীয় কিছু বন্যপ্রাণী মৎসগোলিয়াতে আর অন্য কিছু প্রাণী, তাদের সম্বন্ধী, জঙগলী গাধা আফ্রিকা এবং এশিয়াতে পাওয়া যায়।

গন্ডারদের পাঁচ জাতি আছে। (পৃষ্ঠ 126 দ্রষ্টব্য)।
কাল এবং সাদা গন্ডার আফ্রিকাতে থাকে। এদের দুটি
করে শিঙ থাকে। পরন্তু এশিয়ার গন্ডারদের—ভারতের ও
জাভার গন্ডারদের একটি করে শিঙ হয়।

হাতী

হাতী স্থলের জীবিত প্রাণীদের মধ্যে সব থেকে বৃহৎ। আফ্রিকার হাতীদের কান আর দাঁত এশিয়ার হাতীদের থেকে বড় হয়। হস্তীদন্ত (tusks) এমনিতেই বিরাট বড় হয়। লম্বা নাকের মত হাতীর শূঁড় জিনিসপত্র ওঠাবার কাজে লাগান হয়।

যে স্তন্যপায়ী জন্তুরা মাংস খেয়ে জীবন ধারণ করে তাদের মাংসাহারী (Carnivores) বলে। শিকার ধরার জন্য এবং তার মাংস ছিঁড়ে নেবার জন্য এদের সম্মুখের দাঁত গুলি বড়-বড় হয়। ভেতরের দাঁতগুলি মাংস ও হাড় টুকরা করার জন্য কাজে লাগে।

বিড়াল

জংগলী বিড়ালের প্রায় 40 জাতি আছে। এদের মধ্যে অধিকাংশেরই আকার গৃহপালিত বিড়ালের সমান হয়। এরা এক প্রকারের আফ্রিকার বিড়ালদের বংশজ। এরা দল বেঁধে থাকে। প্রত্যেক দলে অনেক স্ত্রী-বিড়াল, তাদের বাচ্চারা এবং একটি কি দুটি পুংবিড়াল থাকে। সাধারণত এরা রাত্রিকালে সকলে মিলে শিকার করে।

সিংহ (lion) আফ্রিকা ও ভারতে পাওয়া যায়, কিন্তু বাঘ (tiger) কেবল এশিয়াতেই হয়। সিংহ পর্বতে বনে জংগলে থাকে। আফ্রিকা ও এশিয়ার চিতাবাঘের (leopard) শরীরের দাগ ও চিহ্নগুলির ভিন্নতার কারণেই দক্ষিণ আমেরিকার জাগুয়ার (jaguar) থেকে ভিন্ন মনে হয়। আফ্রিকার চিতা সব থেকে দ্রুত গতিতে দৌড়তে পারে। এর গতি 120 কি. মীটার প্রতি ঘন্টা পর্যন্ত হতে পারে। এরা গেজল হরিণ শিকার করে।

কুকুর

গৃহপালিত কুকুর পরিবারের সকলেই নেকড়ে বংশজ। উত্তর আমেরিকা, ইউরোপ ও এশিয়াতে ছোট-ছোট দলবদ্ধ হয়ে নেকড়ে থাকে। এই দল গুলিকে packs বলে। এক সঙেগ সকলে মিলে শিকার করে কেরিবুর মত বড় জন্তুকেও এরা মারতে পারে। কাইয়োট (coyote) নেকড়েদের ছোট সম্বন্ধী, এরা উত্তর আমেরিকাতে থাকে। আফ্রিকা ও এশিয়াতে যে শিয়াল (Jackals) আছে, তারা ছোট জংগলী কুকুর একা-একা বা দুইটি করে থাকে। এরা হাঁদুর অথবা ছোট জন্তু শিকার করে খায়। বেশীর ভাগ সময়েই বড়-বড় মাংসাহারীদের ভোজনের খাদ্যাবশেষ দ্বারা কাজ চালায়।

আমেরিকা ইউরোপ ও এশিয়ায় লাল খেঁকশিয়াল (fox) নগরগুলিতেই থাকে। ঠান্ডা উত্তরের প্রদেশে আর্কটিক খেঁক শিয়াল শীতকালে সাদা হয়ে যায়। এদের মোটা ছাল শীত সহ্য করতে সাহায্য করে। ফেনেক (fennec) মরুস্থল নিবাসী বড়-বড় কান বিশিষ্ট খেঁক শিয়াল। এদের কান বিকিরক (radiator) এর কাজ করে আর ঠান্ডা থাকতে সাহায্য করে।

নীচে : তীব্র গতিতে দৌড়ে গিয়ে অজ্ঞানত শিকারের সাথে চিতা।
ভরপেটে খেয়ে চিতা এখন শুয়ে পড়বে।



অন্য মাংসাহারী প্রাণী



বিভিন্ন মাংসাহারী স্তন্যপায়ী

উইজেল পরিবার

এর অনেক সদস্য আছে। উইজেল আর স্টোট (নেউল জাতীয় জন্তু) পাতলা, চঞ্চল ও স্ফুর্তিবাজ জন্তু। এরা শিকারে পটু হয়। নিজের থেকে বড় জন্তুকেও মারতে পারে। উত্তরের দেশগুলিতে শীতকালে এদের রঙ সাদা হয়ে যায়। সাদা স্টোটকে এর্মিন (ermine) বলে পোলকেট, মিংক আর মার্টেন (pole cat, mink and marten) —এরা একই রকমের প্রাণী, পরন্তু মার্টেন গাছে চড়তে পারে, আর মিংক সাঁতার দিতে পারে। অটার ও (otter) সাঁতার প্রাণী। এরা নিজেদের ঝিল্লীদার পাগুলির দ্বারা এবং শক্তিশালী লেজ উপর-নীচে করে ঝটকা দিতে-দিতে সাঁতার দেয়। অধিকাংশ অটার (otter) নদী ও হ্রদ আদি বড়-বড় জলাশয়ের কাছে থাকে। কিন্তু সামুদ্রিক অটার সমুদ্রে থাকে।

ব্যাডার (badger) ছোট ভালুকের মত দেখতে হয়। এরা পোকা মাকর খায়। কিন্তু এদের সম্বন্ধী আর্কটিকের ওলবারাইন (wolverine) শক্তিশালী হয়। এরা রেনডিয়ার (reindeer) —দের মারতে পারে। আমেরিকার স্কাংক (skunk) তীব্র দুর্গন্ধের দ্বারা শত্রু ভাগাবার জন্য প্রসিদ্ধ।

যদিও ভালুক সব থেকে বড় মাংসাহারী প্রাণী তবুও এদের মধ্যে বেশীর ভাগই বড় শিকার মারে না। এরা হাঁদুর, মাছ, কীট আর ফল খায়। কালো ভালুকের মত ছোট ভালুকও কুশলতার সত্ত্বে গাছে চড়তে পারে, কিন্তু বড় ধূসর রঙের ভালুক মাটির উপরই থাকে। মেরুসম্বন্ধীয় বা ধুবীয় ভালুক আকটিকে বরফের মধ্যে বাস করে আর সীল মাছ শিকার করে।

আফ্রিকা ও এশিয়ার হায়েনা (hyaena) শক্তিশালী জন্তু। হাড় চূর্ণ-বিচূর্ণ করার জন্য এদের চোয়াল বড়-বড় হয়। এরা দলবদ্ধ হয়ে থাকে। অন্য মাংসাহারী প্রাণীদের শিকারের ভোজনাবেশেষ খায়। কিন্তু ডোরাকাটা হায়েনা নিজের শিকার স্বয়ং করে। একে হাস্যযুক্ত হায়েনাও বলে। কেননা এদের আওয়াজে মনে হয় যেন কিছু লোক অট্টহাস্য করছে।

নেউল আর সিবিট (mongooses and civets) ভাল শিকারী হয় এবং স্টোট (stoat) এর মত দেখতে হয়। ভারতীয় নেউল, নকুল বা বেজী সাপ মারার জন্য প্রসিদ্ধ। কিন্তু এদের কিছু শ্রেণী ফল খেতে ভালবাসে।

শাকাহারী ভালুক

বিশাল পান্ডা অসাধারণ রকমের ভালুক। এরা কেবল চীন দেশের এক অংশের জঙ্গলে থাকে। বাঁশের নতুন তাজা নরম পাতা এদের প্রিয় খাদ্য। খাবার সময় বাঁশ ধরে রাখবার জন্য এদের পুতোক সামনের খাবায় একটি করে অতিরিক্ত আঙুলের মত থাকে। বিশাল জঙ্গলী পান্ডা খুব কম দেখা যায়। কেউ জানে না যে এরা কেন সাদা ও কাল মিশিয়ে হয়।



সামুদ্রিক স্তন্যপায়ী

(Sea Mammals)

সমুদ্রে চার প্রকারের স্তন্যপায়ী জন্ত আছে। সামুদ্রিক অটার (otter) উত্তর আমেরিকার পশ্চিম তটের পাশে পাশে থাকে। এরা খুব কমই জমির উপর আসে। সীল জীবনের অধিকাংশ সময়ই সমুদ্রে কাটায়। কিন্তু প্রজননের জন্য তটে আসে। তিমি আর সমুদ্রের গাভী (sea cow) জলে থাকে এবং জলেই বাচ্চা দেয়।

তিমি

তিমি অদ্যকার বৃহদাকারের জীবিত প্রাণীদের মধ্যে পরিগণিত হয়। নীল রঙের তিমি 30 মীটার পর্যন্ত লম্বা ও

100 টন পর্যন্ত ওজনদার হয়। এদের শরীর মসৃণ, চিক্কণ, আর এমন ভাবে গঠিত যে এরা সহজে ভাবে সাঁতার দিতে পারে। এরা লেজ উপর-নীচে করে আটকা দিতে দিতে চলে। লেজের দুটি ভাগ, ফালি (flukes) নৌকার দাড়ের মত কাজে আসে। এদের লোম থাকে না। এদের গায়ের চামড়ার নীচে চর্বির মোটা মেদ-স্তর (blubber) থাকে, যা তাদের গরম রাখে। এদের নাসারন্ধ্র মাথার উপর থাকে। এরা যখন শ্বাস নেয় তখন বাষ্পের ফোয়ারা ছোটে। শীতকালে আমাদের শ্বাসের স্বেদ ভাপ বের হবার মত। তিমি দুইটি মুখ্য প্রকারের হয় হোয়েলবোন (the whalebone whales) তিমি আর টুথড (the toothed whale) তিমি।

অদ্বিতীয় ডুবুরী

স্পার্ম তিমির 2250 মীটার গভীরতা পর্যন্ত ডুব দেবার অদ্বিতীয় রেকর্ড আছে। কিন্তু ভোজনের খোঁজে এরা 400 মীটার নীচে যায় না। এরা জলের মধ্যে 75 মিনিট পর্যন্ত থাকতে পারে। সীল মাছদের মধ্যে অন্টার্কটিকার (Weddell) ওয়েডেল সীলের 600 মীটার পর্যন্ত ডুব দেওয়ার রেকর্ড উল্লেখনীয় হয়।



স্পার্ম তিমি

বিভিন্ন সামুদ্রিক স্তন্যপায়ী



ডোরাকাটা ডগফিন

শেঁমাদার শুশুক

নীল তিমি

নীল তিমির সঙ্গে অন্য স্তন্যপায়ীদের আকারের তুলনা



ওয়ালরাস

গাছপালা ও জীবজন্তু

(Plants and Animals)

হোয়েলবোন তিমি-(Whale bone Whale) এদের শৃঙগাস্থি (baleen)র কর্কশ পট্টিকার দুই পংক্তি থাকে, যা মুখের দুই দিকে পদ্মার মত ঝুলে থাকে। এগুলি জলের থেকে শিম্প ইত্যাদির মত ছোট প্রাণী ছেনে নেবার কাজ করে। তিমি মুখে জল ভরে নেয় অথবা মুখ খুলে রেখে সাঁতরায়। জল পট্টিকার মধ্য দিয়ে বেরিয়ে আসে। জন্তু মুখেই থেকে যায়। নীল তিমির মত সব থেকে বৃহৎ তিমি এই জাতিরই হয়।

টুথড হোয়েল (toothed whale) এরা মাছ এবং স্কিউড খায় (Squid eater) অনেক রকম টুথড হোয়েলের মধ্যে আছে যাওয়া শিকার ধরে রাখবার জন্য দন্তপঞ্জি থাকে। স্পার্ম হোয়েল (sperm whale) এই জাতির সব থেকে বড় তিমি। নারহোয়েল (norwhale) এর লম্বা দাঁত আছে পরন্তু এর প্রয়োজন স্পষ্ট নয়।

ডলফিন ও পরপয়েজ (dolphin and porpoise) ছোট দাঁতাল তিমি। ডলফিন অনেক রকমের হয়। কিছু ডলফিন 50 কি. মীটার প্রতি ঘন্টার অধিক বেগে সাঁতরাতে পারে। কিলার হোয়েল (killer whale) বড় ডলফিন, যারা সীল আর অন্যান্য মাছ খায়।

সীল

সীলের ক্রমবিকাশ জমিতে বাস করে এমন মাংসহারী প্রাণীদের থেকেই হয়েছে। এদের বাচ্চা দেবার জন্য জলের বাইরে আসতে হয়। আর্কটিক ও অন্টার্কটিক প্রদেশের নিবাসী সীল বরফের উপর বাচ্চার জন্ম দেয়। কিছু প্রকারের সীল নদী অথবা ঝিল, বিলের মত বৃহৎ জলাশয়ে বাস করে।

সীল তিন প্রকারের হয়। বাস্তবিক সীল নিজের পিছনের ডানা গুলি দিয়ে সাঁতার দেয়। জমির উপর পেটে ভর করে ধীরে-ধীরে চলে। এলিফেন্ট (elephant) সীল সব থেকে বড় হয়। এর ওজন 3500 কি.গ্রা. পর্যন্ত হয়।

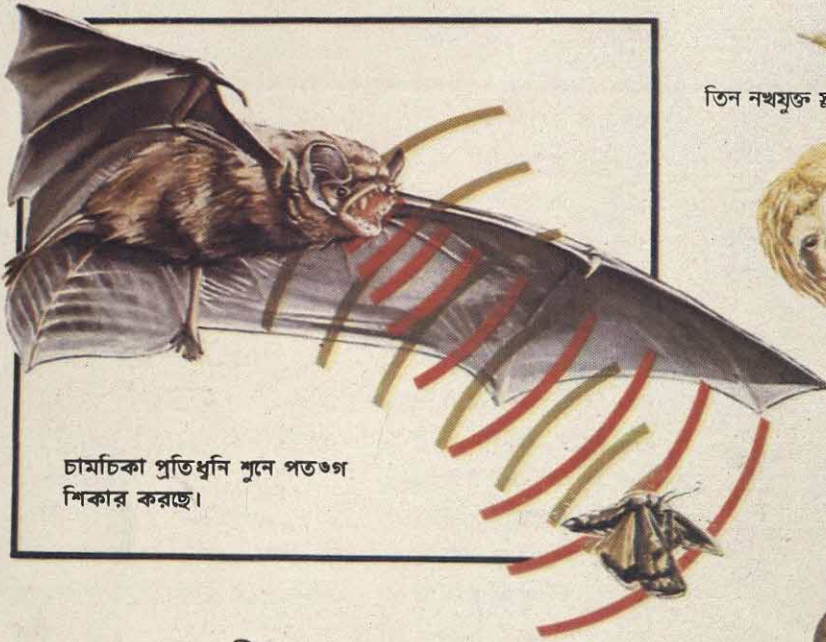
দ্বিতীয় প্রকারের ইয়ার্ড (eared) সীল সামনের ডানা দিয়ে সাঁতরায়। জমির উপর এরা এদের পিছনের ডানা সামনের দিকে মুড়তে পারে, শরীরকে উপর উঠাতে পারে, লাফ দিয়ে দিয়ে শীঘ্র চলতে পারে। এই সীল কেলিফোর্নিয়াতে বাস করে।

আর্কটিকের নিবাসী ওয়ালরাস (Walrus) তৃতীয় প্রকারের সীল। এরা এদের লম্বা লম্বা দাঁত দিয়ে কাদা থেকে শেলফিস ধরে খায়।

সামুদ্রিক গাভী (Sea Cow)

ভারত মহাসাগরের ডুগংগ (dugong) এবং আটলান্টিকের মানাতী (manatee) খুব শান্তি প্রিয় প্রাণী। সমুদ্র তটের সমীপেই থাকে আর সামুদ্রিক গাছপালা খায়। এদের ওজন এক টনেরও অধিক হয়। রাত্রে কখনও-কখনও গাভীর মত ডাকে।





চামচিকা প্রতিধ্বনি শুলে পতঙ্গ শিকার করছে।

তিন নখযুক্ত ঝথ



পর্কুপাইন



বিভিন্ন অসাধারণ স্তন্যপায়ী

যে স্তন্যপায়ী ওড়ে

চামচিকাই একমাত্র এই রকম স্তন্যপায়ী প্রাণী যা ঠিকমত উড়তে পারে। এরা রাত্রে ওড়ে আর মাছি, পতঙ্গ আদি কীট যারা উড়তে পারে তাদের শিকার করে। এরা ওড়ার সময় আওয়াজ করে। যখন আওয়াজ কোনও কীটের সাথে টক্কর খেয়ে ধ্বনিত হয় তখন চামচিকা কীটের স্থিতি জানতে পারে।

উষ্ণ-কটিবন্দী দেশগুলিতে শাকাহারী চামচিকা মধুরস ও পাকা ফল খায়। এদের চোখের জ্যোতি খুব শক্তিশালী হয়, অল্প আলোতেই এরা দেখতে পারে। সব থেকে বড় চামচিকা (শাকাহারী)-র বিস্তার 1.5 মীটার হয়। দক্ষিণ আমেরিকার ভেম্পায়ার (vampire) চামচিকা অন্য পশুদের রক্ত পান করে, বিশেষ করে খেতে কাজ করে যে পশুরা তাদের। কিছু চামচিকা মাছ, পাখি ও অন্য চামচিকাও খায়।

অনেক স্তন্যপায়ী প্রাণীদের এক বৃক্ষ থেকে অন্য বৃক্ষে উড়ে যাচ্ছে বলে মনে হয়। কিন্তু তারা সত্যিকারের উড়তে পারে না, কারণ তাদের পাখা পাখিদের ডানার মত হয় না। আসলে সেগুলি বাহু থেকে নিয়ে পা এবং লেজ পর্যন্ত বিস্তৃত শক্ত ছাল বা চামড়া হয়। যেমন পতংগের হয়। ফ্লাইং স্কীরেল, ফ্লাইং ফেলেন্সর আর ফ্লাইং গলেমুর (Flying Squirrel, Flying phalangers এবং flying lemur) বৃক্ষের উপর লাফিয়ে চলতে পারে। হাওয়াতে দিশাও বদলে নিতে পারে। ফ্লাইং লেমুর বৃক্ষদের মধ্যে 135 মীটার পর্যন্ত লাফাতে পারে।

ঝথ, এন্টইটার, আর্মাডিলো

এই স্তন্যপায়ী প্রাণীরা মধ্য ও দক্ষিণ আমেরিকার নিবাসী। কেবল নয়টি ডোরা যুক্ত আর্মাডিলো উত্তর আমেরিকায় পাওয়া যায়।

ঝথ-এরা মধ্য ও দক্ষিণ আমেরিকার জঙ্গল গুলিতে নিজেদের হুক-যুক্ত থাবার উপর উলটো হয়ে ঝুলে জীবন ব্যতীত করে। ছোট ছোট ডাল গুলি ধরে ধরে চলেও কিন্তু অধিকাংশ সময়ই আরাম করে। মাটির উপর নেবে গেলে ঠিক ভাবে দাড়াতেও পারে না। এরা পেটের উপর ভর করে ঘষটে ঘষটে চলে।

এন্টইটার (Ant-eater) দক্ষিণ আমেরিকার এন্টইটারের জিভ লম্বা ও চিটচিটা হয়। এরা পিঁপড়ে আর উই পোকাদের বাড়ি নিজেদের শক্ত থাবা দিয়ে ভেঙে তাদের চেটে চেটে খায়।

আর্মাডিলো-এদের 21 শ্রেণী আছে। মাথা এবং পিঠে স্থিত ছোট ছোট হাড়ের পণ্ডিত দ্বারা এরা সুরক্ষিত থাকে। কারও-কারও কবচ নমনীয় হয়, অতিরিক্ত সুরক্ষার দরকার হলে সেটাকে জড়িয়ে নিতে পারে।

অন্য এন্টাইটার স্তন্যপায়ী

আফ্রিকার আর্ডবার্ক (aardvark) নিজের শক্ত খাবা দিয়ে উইপোকাকার বাসা ভেঙে নিজের লম্বা জিহ্বা দিয়ে তাদের টেনে নেয়। আফ্রিকা ও এশিয়ার পেঙগালিন (Pangolin) স্তন্যপায়ী এন্টাইটার যেগুলি দেখতে বিশাল পাইনকোন (pinecone) এর মত। এদের শরীর কাটা দার আবরণ দিয়ে ঢাকা হয়। নিজেকে জড়িয়ে গুটিয়ে পেঙগালিন আত্মরক্ষা করে।



আর্ডবার্ক

পেঙগালিন

বিশাল এন্টাইটার



হেজহগ

বিশাল আর্মাদিল্লো



পেইন পাইনকোন

নসাদি পাইন পাইনকোন

কাঁটার স্তন্যপায়ী

হেজহগ (hedgehog) এর চামড়ার উপর শক্ত কাঁটা থাকে। বিপদ দেখলে গুটিয়ে এরা কাঁটার বলের মত হয়ে যায়। জন্মের সময় কিন্তু এদের ত্বকের উপর কোনও কাঁটা থাকে না। কিছু দিন পরে কাঁটা বের হতে আরম্ভ করে।

পর্কুপাইন (porcupines)-এদের কাঁটা হেজহগের থেকেও বড় হয়। আমেরিকার পর্কুপাইনের কাঁটা লম্বা লোমের (fur) নীচে ঢাকা থাকে। এদের ভিতরে আবার হুল বেরিয়ে থাকে। একবার শত্রুর গায়ে ঢুকে গেলে সহজে বের হয় না। আফ্রিকা এবং এশিয়াতে পর্কুপাইনের কাঁটা খুব লম্বা হয়। যখন এদের উপর আক্রমণ করা হয় এরা নিজেদের কাটাগুলিকে খাড়া করে শত্রুর শরীরে ঢুকিয়ে দেয়।

মৃত্তিকাস্তপকারী স্তন্য পায়ী

ছুঁচো (mole) মাটির নীচে জীবন কাটায়। এরা নিজেদের শক্তিশালী কোদালের মত সামনের থাবাগুলি দিয়ে মাটিতে সুরঙ্গ বানায়। মাটি খুঁড়ে মৃত্তিকাস্তপ বানায় (molehills)। সুরঙ্গ তৈরী হলে তার মধ্যে দৌড়ে-দৌড়ে যে সব কীট তাতে পড়ে সেগুলি খায়।

মোল-রেট (mole rat) এই রকম কর্তনকারী প্রাণী হয় যে এরা এদের লম্বা দাঁতগুলি দিয়ে গর্ত খোঁড়ে। বৃক্ষের শিকড় খায়।

নীচে : ছুঁচোর কোদালের মত বড় থাবা দেখা যাচ্ছে। এদের দ্বারাই খোদাই হয়।



বাঁদর, এপ আর মনুষ্য

(Monkeys, Apes and Man)

বিভিন্ন প্রকারের বাঁদর
ও এপ

প্রোবোসিস মংকি

বেবুন

স্পাইডার মংকি

রীসস মংকি

জাপানী মকাও

গোল্ডেন লায়ন টেমোরিন

সোনালী লঙগুর

বরবেরী এপ

মনুষ্য প্রাইমেটস (primates) (নরবানর) বর্গের স্তন্যপায়ী প্রাণীর অন্তর্গত। প্রারম্ভিক প্রাইমেটস কাঠবিড়ালের মত ছিল, আর তারা গাছের উপর বাস করত। এদের পরে বাঁদর আর এপের ক্রমোন্মেষ হল। অধিকতর এরাও গাছের উপরই বাস করে। এদের হাত ও পা বুকের শাখাগুলি ধরার জন্য বিকশিত হয়েছে। লাফিয়ে যাবার সময় দূরের অনুমান লাগাবার জন্য এদের দৃষ্টিও তীক্ষ্ণ হয়। প্রাইমেটস বা নরবানর-গণের যেমন যেমন বিকাশ বা ক্রমোন্মেষ হয়েছে তাদের বুদ্ধিরও উন্মেষ হতে থেকেছে।

প্রসিমিয়ন (Prosimian)

প্রাইমেটস (Primates)-এদের এক বর্গকে প্রসিমিয়ন বলে। এর অর্থ হল “বাঁদরের পূর্ব।” অধিকাংশ প্রসিমিয়ন মাদাগাস্কার (Madagascar) দ্বীপে থাকে। কিন্তু বুশবেবী (bush babies) আফ্রিকাতে থাকে। মন্দগতি ও পাতলা লোরিস (loris) তথা গোল গোল চক্ষুযুক্ত টার্সিয়ার (tarsier) এশিয়াতে থাকে। প্রায় সকল প্রসিমিয়নই রাতে বাইরে বের হয়।

বড় কোলোবাস



বাঁদর আর এপ্

বাঁদর আর এপ্দের এনথ্রোপয়েড (anthropoid) বলে। এর অর্থ হল মনুষ্যের মত প্রাণী (নুকপি)। পৃথিবীতে বিশেষ করে গ্রীষ্ম প্রধান দেশগুলিতে অনেক প্রকারের বাঁদর থাকে। দক্ষিণ আমেরিকায় উলীমংকি (woolly monkey) ও স্পাইডার মংকি (spider monkey) আছে। এরা নিজেদের লেজের সহায়তায় বৃক্ষশাখায় ঝুলে থাকে। ছোট মার্মোসেট (marmoset) আর নিশাচর ডুরকুলী (douroucouli) ও আছে।

চীৎকার করে (howler) যে বাঁদর পরিবার উচ্চ স্বরে চীৎকার করে একে অন্যকে তাড়া করে। বয়স্ক হাউলার-মংকী একে অন্যকে ধরে লম্বা শিকলের মত বানায়। এই ভাবে সেতু তৈরী হয় আর বাচ্চারা এর উপর দিয়ে এক গাছ থেকে অন্য গাছে যায়।

লঙগুর আর কোলোবাস (langur and king colobus) বাঁদর এশিয়া ও আফ্রিকাতে থাকে আর এদের মুখ্য খাদ্য গাছের পাতা। প্রোবোসিসের (proboscis) বিশাল নাক থাকে। ভারতে বাঁদর আর লঙগুরকে পবিত্র মানা হয়। সব সময়েই এদের মন্দিরের আশে পাশে ঘুরতে দেখা যায়। রীসস মংকি মেকক (macaque) চিকিৎসা অনুসন্ধানে এদের ব্যবহার করা হয়। জাপানী মেকক জাপানের এমন স্থানে থাকে যেখানে শীতকালে বরফ পড়ে। বরবেরী এপ (barbary ape) ও মেকক এরা জিব্রাল্টার (Gibraltar)-এ থাকে। সারা ইউরোপে এরাই একমাত্র বাঁদর।

বেবুন (baboon) বড় বাঁদর। এরা খোলা ময়দানে থাকে। এরা বড়-বড় দল বানিয়ে থাকে। পু বেবুনের দাঁত বড় হয়। এরা দলকে চিতার আক্রমণ থেকে বাঁচাতে পারে।

মনুষ্যের পূর্বজ

বৃক্ষবাসী এপ্ মনুষ্যের পূর্বজ ছিল। অতঃপর তারা বৃক্ষ ছেড়ে খোলা ময়দানে থাকতে লাগল, যেমন বেবুন থাকে। এরা তখন দুই পা দিয়ে চলতে আরম্ভ করল। অন্য এপ্ এই রকম ভাবে অল্প দূরই চলতে পারে। এই প্রকারে এদের হাত অন্য কাজের জন্য খালি হয়ে গেল যা পূর্বে গাছের শাখায় ঝুলবার জন্য ব্যবহৃত হত। লম্বা-লম্বা আঙুল ও অঙ্গুলি, যা জন্তুদের খাবার থেকে ভিন্ন রকমের, যন্ত্রপাতি ও অস্ত্র-শস্ত্র ধরার কাজে আসতে লাগল। বৃক্ষবাসীদের জন্য উত্তম দৃষ্টি শক্তি আবশ্যিক হয়। এখনও মনুষ্যের কত-কত জটিল কাজের জন্য পুখর দৃষ্টি শক্তির দরকার হয়।

মনুষ্য ও এপের মধ্যে মুখ্য অন্তর হয় তাদের বুদ্ধির। মনুষ্য খুব বুদ্ধিমান, অন্যদের থেকে অনেক বেশী বুদ্ধিমান। অন্য কোনও প্রাণী অগ্নির প্রয়োগ অথবা প্রকৃত ভাষার প্রয়োগ করতে শেখেনি।

মনুষ্যের ক্রমোন্মেষ অথবা বিকাশ

রামা পিথীকস
140 লাখ বর্ষ পূর্বে



হোমো হেবিলিস
20 লাখ থেকে
অধিক
বর্ষ পূর্বে



হোমোই রেক্টস
15 লাখ
বর্ষ পূর্বে



হোমোসেপিয়ন
এক লাখ
বর্ষ পূর্বে





ঘোড়া

কোনও সময়ে যাতায়াতের এক মাত্র সাধন হওয়ার দরুন ঘোড়া খুব মহত্বপূর্ণ ছিল। বড় ঘোড়া ছোট লাঙল চালাবার এবং গাড়ি টানার জন্য অথবা সৈনিকদের বহন করার জন্য কাজে আসে।

টাল্টু ছোট ঘোড়া ফলাবেলা (Falabella pony) পনি কেবল 76 সে.মী. উঁচু হয়। পৃথিবীর কোনও-কোনও স্থানে গাধা ঘোড়ার চেয়ে অধিক মহত্বপূর্ণ মানা হয় কেননা এরা ঘোড়ার থেকে অধিক শক্ত সমর্থ হয়। ঘোড়া আর গাধার সংকর সন্তান কে খচ্চর বলে। দৃঢ়তা ধৈর্য তথা সাহসিকতা এদের বৈশিষ্ট্য।

পশু

ফার্ম (Farm) চাষের জমিতে কৃষিতে সাহায্যকারী পশু অরোকস (aurochs) নামক এক বন্য জন্তু বলদ থেকে এসেছে। এরা ইউরোপ আর এশিয়ার জংগল গুলিতে থাকত আর 1627 ইং তে এদের মৃত্যু হয়েছে। আফ্রিকা ও এশিয়ার জেবু (zebu) অন্য গৃহপালিত পশু যাদের কাঁধে কুঁড় (hump) থাকে। এরা গরম জলবায়ুতে ভালভাবে থাকে।

এই পশু লাঙল আর গাড়ি চালাতেও পারে। ডেরী (dairy) পশু দুধের জন্য পালন করা হয়। গাভীদের এমন জাতিও আছে যারা বছরে 1300 লীটার দুধ দেয়। কিছু পশু মাংসের জন্যও পালিত হয়।

ঘোড়া, কুকুর, গরু, মোষ-এদের নিজের নিজের উপযোগ আছে।

গৃহপালিত জন্তুদের ছাড়া আমাদের জীবন যাপন কঠিন হত। আমাদের পূর্বপুরুষ এদের শিকার না করে গৃহপালিত করে নিয়েছে। কিছু জন্তু বোঝা বহন করার ও আরোহন করার জন্য কাজে এল। প্রায় দশ হাজার বর্ষ পূর্বে প্রথম জন্তুদের গৃহপালিত করা হয়েছিল। বিশেষ প্রয়োজনের জন্য তাদের লালন পালন করা হয়েছিল। এখন আর তারা তাদের আদিম পূর্বজদের মত দেখতে হয় না।

কুকুর

নেকড়ে (পৃষ্ঠা 98 দ্রষ্টব্য) কুকুরের পূর্বজ। সর্বপ্রথম সম্ভবতঃ কুকুরই অন্য জন্তুদের শিকারে মানুষের সহায়তা করেছিল। পরে মেষদের দলকে জংগলী জন্তুদের থেকে রক্ষা করার জন্য এদের ব্যবহার করেছে। এলেশিয়ান এমন জাতেরই কুকুর। হাস্কী (husky) কুকুর স্লেজ (sledge) গাড়ি টানার কাজে আসে। আজকাল কুকুর শিকার ও পাহারা দেবার কাজে সহায়তা করে, অন্ধদের রাস্তা দেখিয়ে নিয়ে যায়। চোরের সন্ধানের কাজেও কুকুরদের সাহায্য নেওয়া হয়।

ভেড়া

অধিকাংশ স্তন্যপায়ী প্রাণীদের দুই রকমের লোম হয়। লম্বা আর ছোট লোম অথবা আন্ডার ফার। আন্ডার ফার (under fur) সাধারণত লম্বা-লম্বা লোমের নীচে ঢাকা থাকে। ভেড়ার উল অতিরিক্ত লম্বা আন্ডারফার। মেরিনো (Merino Sheep) ভেড়ার উল অত্যন্ত সুন্দর হয়।

ভেড়া দুধের জন্যও পালন করা হয়, যা থেকে পনীর তৈরী হয়। এর মাংসও কাজে আসে।

ছাগ

ছাগ ভেড়ার মত দেখতে হয়। পরন্তু এদের লোম ছোট আর পা লম্বা হয়। পুরুষ ছাগের দাড়ি থাকে। ছাগ দুধ, মাংস আর ছালের জন্য পালিত হয়। ছাগ গরম আর শুষ্ক দেশে পাওয়া যায়। এরা সব কিছু খেয়ে নেয়। পাতা খাবার জন্য গাছের উপর পর্যন্ত উঠে যায়। কিছু স্থানে এরা সব রকমের গাছপালায় চড়ে, খেয়ে, বন গুলিকে মরুভূমি বানিয়ে দেয়।

কখনও-কখনও ছাগ বৃক্ষের উপর চড়ে যায় উপরের পাতা খাবার জন্য



ভেড়ার লোম ছাঁটা হচ্ছে। উল অতিরিক্ত লম্বা আন্ডারফার।

শূকর

গৃহপালিত শূকর ইউরোপীয় জংগলী বোর (boar) আর চীন দেশীয় জংগলী পিগ (pig)-এর বংশধর। শূকর মুখ্যতঃ মাংস ও চর্ব্বীর জন্য রাখা হয়। এদের ছাল থেকে চামড়া আর লোম থেকে ব্রুশ (brush) তৈরী হয়। এদের রাখা খুব সহজ, অস্ত্র এদের পোষাতে বিশেষ ব্যয়ব্যাট নেই। এইজন্য অনেক লোক একে পোষে। এরা সব রকমের জিনিস খেয়ে নেয়। যদি গ্রামাঞ্চলে ছেড়ে দেওয়া যায় তবে নিজের ভোজন নিজেই খুঁজে নেয়।

অন্য স্তন্যপায়ী

পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে বোঝা বহন করার জন্য স্তন্যপায়ী প্রাণী পালন করা হয়। ভারতবাসী হাতী আর তিব্বতী ইয়াক (yak) পোষে। আকর্টিক প্রদেশে ল্যাপ (Lapps) লোক স্নেজ টানবার জন্য রেনডিয়ার (reindeer) পোষে। উঁট মরুভূমিতে সওয়ারি আর বোঝা বহন করে। এদের লাঙ্গল টানার জন্যও কাজে লাগায়। দক্ষিণ আমেরিকার লামা উঁটেরই সম্পর্ধী (relation) এরা বোঝা বহন করার জন্য আর মাংস তথা উলের জন্য কাজে আসে।



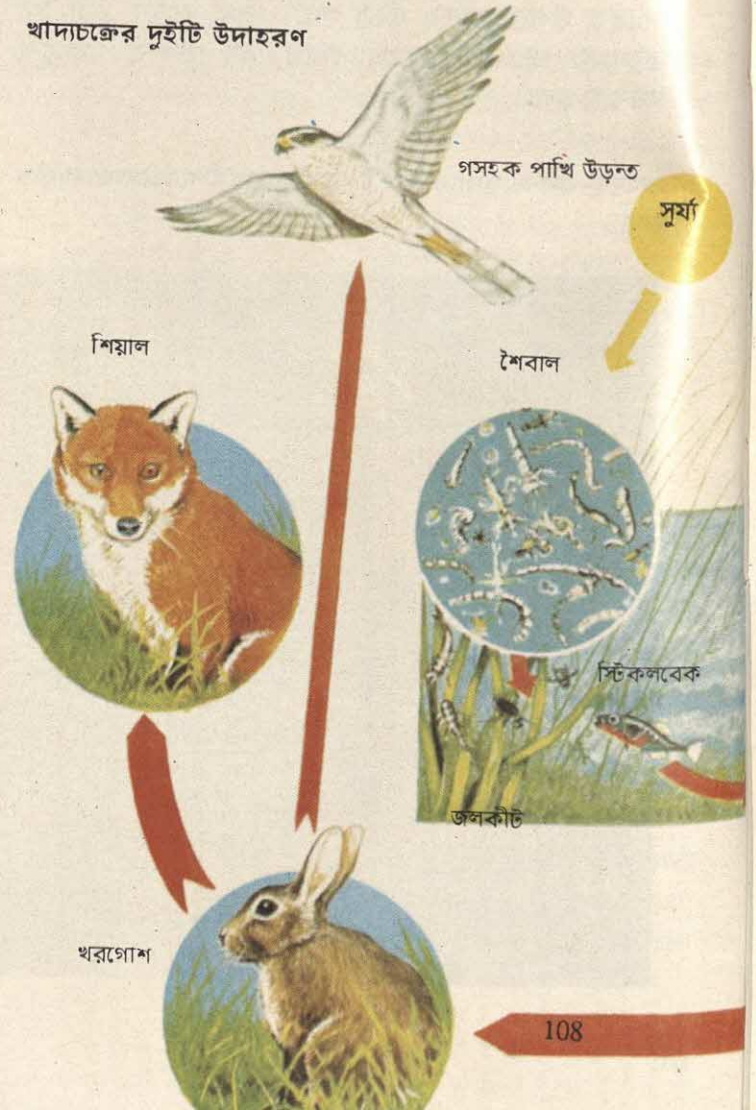
খাদ্য-চক্র

সূর্য থেকে জীবনীশক্তি প্রাপ্ত হয়। উদ্ভিদ প্রকাশ-সংশ্লেষণ দ্বারা (photo-synthesis) (পৃষ্ঠা 67 দ্রষ্টব্য) নিজের আহার তৈরী করে, এদের শাকাহারী (herbivores) বলে। যেই প্রাণীরা এই সব শাকাহারী প্রাণীদের খায় তাদের (carnivores) মাংসাহারী বলে। কিছু প্রাণী মৃত প্রাণী আর উদ্ভিদ খায়। এদের অপমার্জক (scavengers) বলে। খরগোশ ঘাস আর ফল খায়, অতএব এরা শাকাহারী। খরগোশ ভক্ষণকারী শিয়াল মাংসাহারী। মৃত খরগোশের শরীরের উপরে যে ছোট-ছোট কীট-বীটল আর মেগট (beetles and maggot) দেখা যায় তারা অপমার্জক। শকুনও অপমার্জক। এরা সিংহ তথা অন্য জন্তুদের দ্বারা নিহত শিকারের উদ্ধৃত ভাগ খায়।

উদ্ভিদ থেকে শাকাহারী, মাংসাহারী আর অপমার্জক প্রাণী পর্যন্ত জীবন শক্তির এই যাত্রাকে “খাদ্য-চক্র” বলে। কখনও-কখনও এক মাংসাহারী অন্য মাংসাহারীকে খায় যার দ্বারা চক্র আরও বড় হয়ে যায়। উদাহরণ স্বরূপ-কোনও জলাশয়ে স্থিত ছোট শৈবাল, যদি চক্রের প্রথম পদ হয়, তবে প্রথমেই দেখা যাক শৈবাল কারা খায়। শৈবাল ওয়াটার ফ্লি (water fleas) আর জল কীটরা খায়। এই কীট ইত্যাদিদের স্টিকলবেক (sticklebacks) নামক এক প্রকার মাংসাহারী মাছেরা খায়। আবার এই মাংসাহারী স্টিকলবেককে অন্য মাংসাহারী পাইক (pike) মাছ খায়। এই পাইক মাছকে কখনও-কখনও অটার (otter) উদ্ভিড়াল খেয়ে নেয়।

উপরে অন্য জানোয়ারের দ্বারা নিহত শিকারের উদ্ধৃত ভাগ শকুন (Vulture) রা খাচ্ছে

খাদ্যচক্রের দুইটি উদাহরণ



প্রকৃতির সংতুলন বা তুলনা

প্রকৃতির সমগুরুতা নিম্পাদন। খাদ্যচক্রের প্রারম্ভে আন্তের অপেক্ষা অধিক প্রাণী থাকে। উদাহরণ স্বরূপে শিয়াল থেকে খরগোশ আর স্টিকলবেক সদা পাইক থেকে সংখ্যায় অধিক হয়। নিজের জীবনকালে শিয়াল অথবা পাইকের ভোজনের জন্য অধিক প্রাণীর আবশ্যকতা হয়। যদি খাদ্য অথবা শিকারের প্রাণী কম হয়ে যায় অথবা না পাওয়া যায় তবে ভক্ষক অর্থাৎ পরভক্ষী (predator) ক্ষুধায়ই মরে যাবে। আবার পরভক্ষী অধিক হলে সারা শিকার সমাপ্ত হয়ে যাবে। সাধারণতঃ পরভক্ষী আর শিকারের সংখ্যা উচিত মত থাকে। একেই প্রকৃতির সংতুলন বলে।

এক জোড়া রবিন পাখী প্রতি বৎসর গ্রীষ্মকালে প্রায় দশটি ডিম পাড়ে। যদি রবিনের সেই দশ ডিমের থেকে দশ বাচ্চা হয় এবং তারা পুতাকে বড় হয়ে দশটি করে বাচ্চার জন্ম দেয় তবে বাগানগুলিতে রবিনের ঘন বসতি হয়ে যাবে। কিন্তু কিছু বাচ্চা ঠান্ডায় অথবা চোট লেগে নষ্ট হয়ে যায়। এদের মৃত শরীর উপমাজুক খায়। বাকি কিছু রবিন পরভক্ষীদের দ্বারা খেয়ে নেওয়া হয়। কিছু আবার অন্যত্র কোনও নতুন স্থানে চলে যায়। এই ভাবে রবিনের সংখ্যা কোনও এক স্থানে প্রায় সমানই থাকে। একেই সংতুলন বা balance বলে কেননা এই অবস্থায় না তো অধিক রবিন ভোজন খাচ্ছে আর না রবিনের সংখ্যা এত কম হচ্ছে যে পরভক্ষীরা ভোজন পাচ্ছে না।



সর্বাহারী

কিছু প্রাণী উদ্ভিদ ও জানোয়ার দুইই, খায়, এদের সর্বাহারী বলে। মনুষ্য এই রকম সর্বাহারী প্রাণী কেননা এরা রুটি, চাল, সব্জি, মাছ-মাংস সব খায় স্পষ্টতঃ আমাদের খাদ্য শৃঙ্খলা অধিক জটিল হয়। চাষী খেতে গম, আলু অথবা ঘাস উৎপন্ন করে। পশু, ভেড়া ঘাস খায়। মনুষ্য তাদের মাংসও খেয়ে ফেলে।



পরিস্থিতি বিজ্ঞান (Ecology)

প্রাণী ও উদ্ভিদের একে অন্যের উপর নির্ভর থাকার পদ্ধতির অধ্যয়নকে পরিস্থিতি বিজ্ঞান বা (ecology) বলে। এই অধ্যয়ন যারা করে তাদের ecologist অথবা পরিস্থিতি বৈজ্ঞানিক বলে। এক বৈজ্ঞানিকের অধ্যয়নের বিষয়বস্তু এই হতে পারে যে এক প্রাণী কি কি খায় আর এই প্রাণী কার-কার খাদ্য অথবা শিকার হতে পারে। দ্বিতীয় বৈজ্ঞানিক কোনও জলাশয়, জঙ্গল অথবা মরুভূমিতে কোন-কোন উদ্ভিদ ও প্রাণী আছে আর কেন আছে-এর অধ্যয়ন। মরুভূমিতে প্রাণী ও উদ্ভিদের গরম ও শুষ্ক আবহাওয়া থাকার যোগ্য হতে হবে। পুতকে উদ্ভিদ অথবা প্রাণী বিশেষ বিশেষ পরিস্থিতি ও স্থানে থাকে। এই রকম স্থানকে আবাস (habitat) বলে। উষ্ণ কটিবন্দী বন মরুভূমি থেকে একেবারেই ভিন্ন হয় এবং এই দুই জায়গায় ভিন্ন-ভিন্ন রকমের উদ্ভিদ আর প্রাণী থাকে।

যে স্থানে বার্ষিক 25 সে.মী থেকে কম বর্ষা হয় তাকে মরুভূমি বলে। কিছু-কিছু মরুভূমিতে কয়েক বর্ষ পর্যন্ত একেবারেই বর্ষা হয় না। পরে ঝড় আসতে পারে এবং অল্প সময়ের মধ্যে অধিক বর্ষা হতে পারে। অধিকতর মরুভূমি গরম আর শুষ্ক হয় পরন্তু ঠান্ডা মরুভূমিও হয়। এশিয়ার গোবী (Gobi) মরুভূমি আর আর্কটিক ও অন্টার্কটিক ঠান্ডা মরুভূমি। গরম মরুভূমি গুলিতেও রাত্রি ঠান্ডা হতে পারে। সকল মরুভূমি বালুকাময় হয় না। বিস্তৃত সমতল প্রস্তর বা শৈলভূমি এবং কঙ্করময় ভূমিও মরুভূমি বা মরুভূমি বলা হয়।

মরুভূমিতে শ্যামলিমা

মরুভূমির উদ্ভিদ ও প্রাণীদের গরমে এবং স্বল্প জল নিয়ে থাকতে হয়। কেক্টাস (Cactus)-এর মত উদ্ভিদ নিজের শরীরে জল জমা করে রাখে। এদের লম্বা শিকর জমি থেকে অল্পবিস্তর আর্দ্রতাকে চুষে নেয় (পৃষ্ঠা 78 ও দৃষ্টব্য)। কিছু উদ্ভিদ বীজের রূপে শুষ্ক আবহাওয়াতে বেচে থাকে। বৃষ্টি হলেই এই বীজ খুব শীঘ্র অঙ্কুরিত হয় আর জমি শুষ্ক হবার পূর্বেই উদ্ভিদ গজিয়ে যায়।

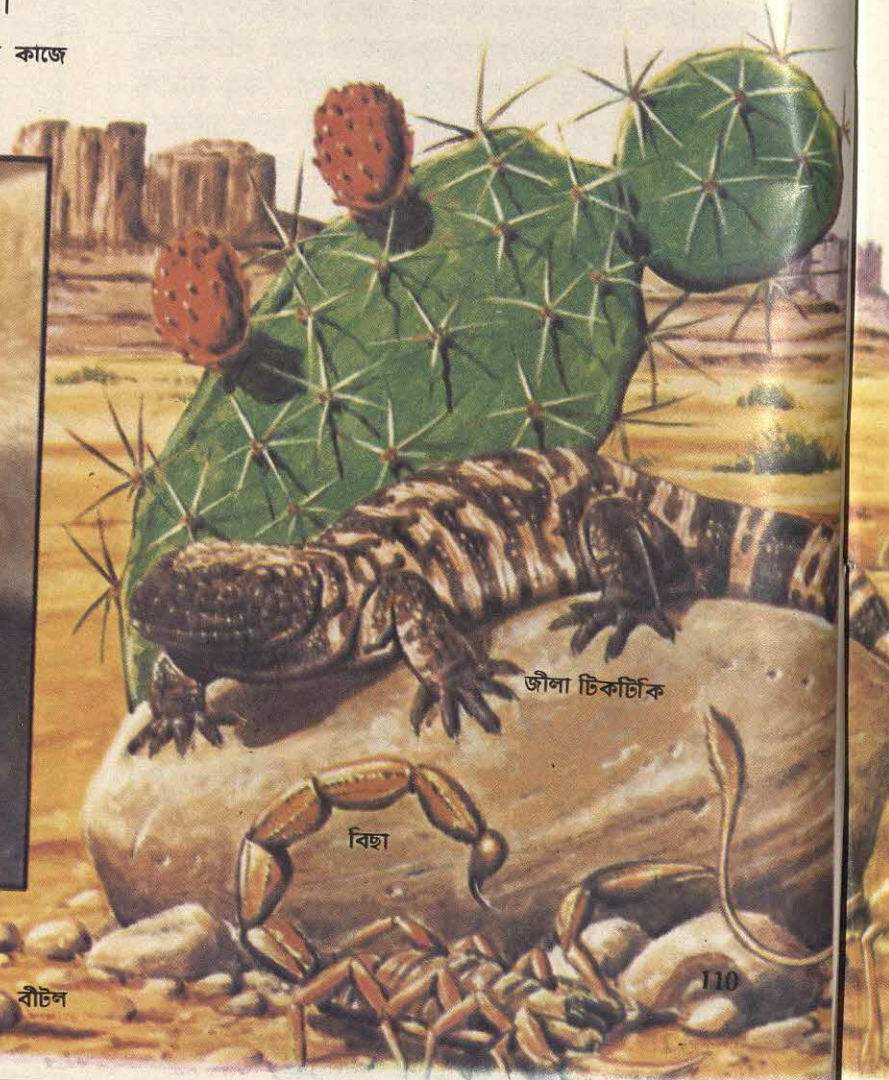
নীচে : ফেনেক শিয়ালের বড়-বড় কান গরম কম করার কাজে বিকিরক (radiator)-এর কাজ করে।

ঠান্ডা থাকা

মরুভূমির ছোট-ছোট প্রাণী দিবা ভাগে লুকিয়ে থেকে প্রচণ্ড গরম থেকে রক্ষা পায়। তারা প্রস্তরের নীচে অথবা গর্তে ঢুকে যায়। রাত্রিকালে ভোজনের জন্য বাইরে বের হয়। কিন্তু স্তন্যপায়ী প্রাণী ও পক্ষী গর্তে না গিয়ে গাছের কিস্বা প্রস্তরের ছায়ায় বসে থাকে। আমেরিকার জ্যাক রেবিট (Jack rabbit) এবং আফ্রিকার ফেনেক শিয়ালের কান বড়-বড় হয় এবং গরম কম করার জন্য বিকিরক (radiator) এর কাজ করে।

উঁটের মত বড় প্রাণী রোদ থেকে লুকিয়ে থাকতে পারে না। তাদের মোটা-মোটা লোম বিশিষ্ট ছাল তাদের রোদ থেকে বাচায়। ঠান্ডা থাকার জন্য এদের খুব ঘর্ম নিঃসরণ করতে হয়। তা ছাড়া এই প্রাণী মরুভূমির অন্যান্য প্রাণীদের থেকে অধিক গরম সহ্য করতে পারে। তাড়াতাড়ি অস্থির হয়ে ঘর্মনিঃসরণের দরকার হয় না।

নীচে : আমেরিকার মরুভূমি নিবাসী কিছু প্রাণী

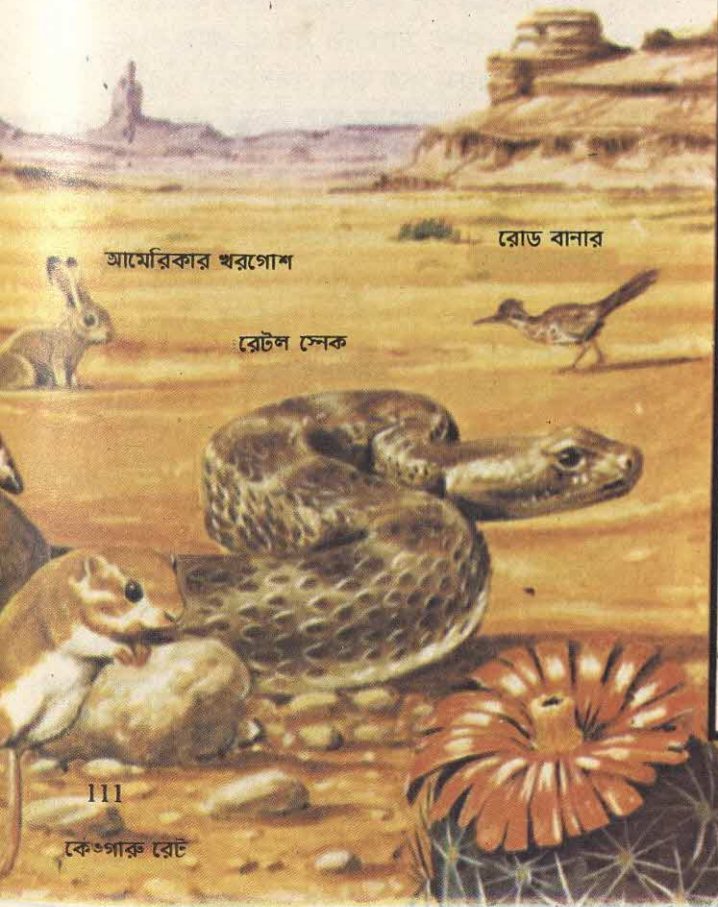


জল প্রাপ্তি

বিছা, সাপ ও শিয়ালের মত মাংসাহারী প্রাণী নিজেদের শিকারের রক্ত থেকে অনেক জল পেয়ে যায়, কিন্তু মাংসাহারী প্রাণীদের খুব কম জলে চালাতে হয়। যখনই সম্ভব হয় তারা কেস্টাসের মত রসযুক্ত গাছ অথবা শিশির-ভেজা পাতা খেয়ে নেয়। এন্টেলপ (antelope) জাতির এডেক্স (addax) সবুজ পাতার খোঁজে দূর-দূর চলে যায়। এরা নিজেদের ভোজনের থেকেই জল নেয়।

মরুভূমিতে কয়েক প্রকারের কর্তনকারী প্রাণী (rodents) থাকে। এদের মধ্যে জরবিল আর জরবোয়া (gerbil and jerboa) আছে। জরবোয়া ইঁদুরের আকারের কেঙারুর মত দেখতে। এদের পিছনের পা বড় হয় আর এরা লাফিয়ে-লাফিয়ে চলে। এই প্রাণী বীজ খায় এর জলের আবশ্যকতা হয় না। শুষ্ক বীজেও অল্পবিস্তর জল থাকে। এরা রাতিকালে নিজেদের গর্তের আর্দ্র হাওয়ায় শ্বাস নেয়।

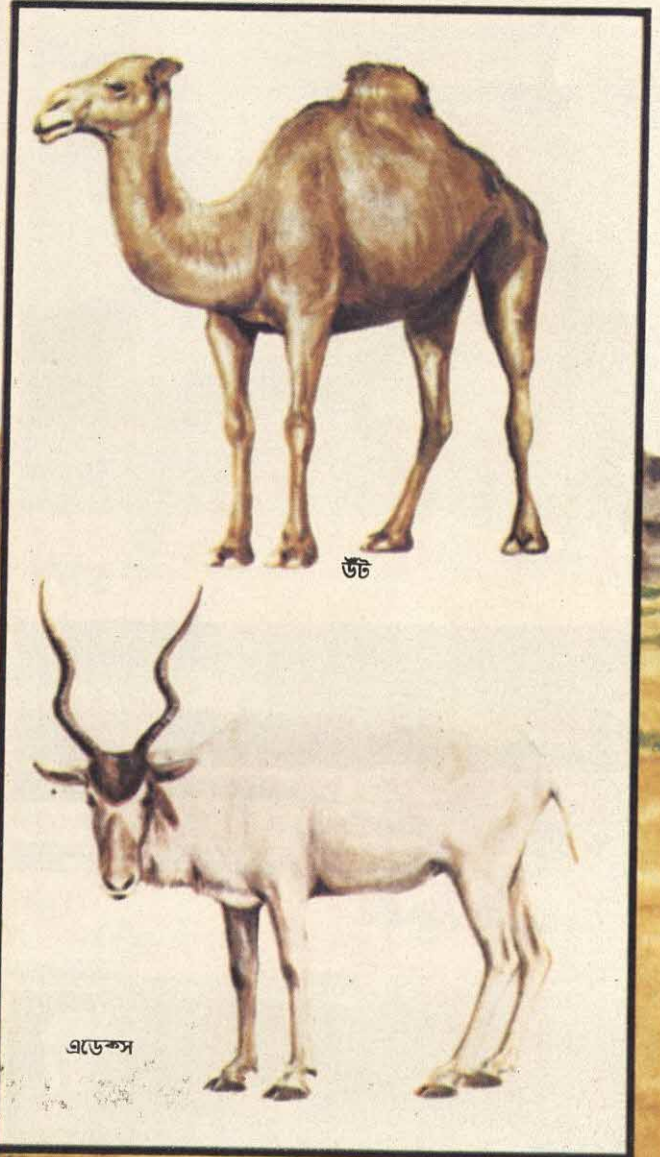
ভটতীতর (sandgrouse) জল থেকে অনেক দূরে বাসা বানায়। এরা প্রতিদিন জল পর্যন্ত উড়ে গিয়ে নিজেদের ডানা জলে ভিজিয়ে নেয়। বাসায় ফিরে এলে বাচ্চারা ডানা থেকে জল চুষে নেয়।



মরুভূমিতে চলা-ফেরা

উট ও এডেক্স (addax)-এদের পা চওড়া হয়, যে কারণে বালুকায় বসে না গিয়ে অনায়াসে চলতে পারে। কিছু টিকটিকি ও কীটদের পায়ে এই কাজের জন্য কিনারা বা প্রান্ত ভাগ থাকে। সাইডউইন্ডার (Sidewinder) সাপের ডাইনে বায়ে মুড়ে-মুড়ে ধীরে-ধীরে বালুকার উপর চলার কারণেই এই নাম দেওয়া হয়েছে। কিছু টিকটিকি আর বীটল (beetles) ঠিক এর উল্টো করে। তারা বালুকার উপর যেন সাঁতার কাটছে এই রকম করে গর্ত খোঁড়ে।

নীচে : উট আর এডেক্স (addax) মরুভূমির বিশিষ্ট প্রাণী



উত্তর ও দক্ষিণ মেরুর চারিদিকের ভাগই মেরুপ্রদেশ। এখানে শীতের প্রারম্ভেই সূর্য অস্ত হয়ে যায়। বসন্ত পর্যন্ত সূর্যোদয় হয় না। অতএব এই প্রদেশ অত্যন্ত ঠান্ডা হয়। এখানে ছয় মাস রাত্রি আর ছয় মাস দিন হয়। শীতকালে ভয়ঙ্কর ঠান্ডা হয় আর গ্রীষ্মেও বেশী গরম হতে পারে না কেননা সূর্য জমিকে এত গরম করতে পারে না যে বরফ গলতে পারে।

ওয়াডেল সীল ও তার বাচ্চা (নীচে) তথা মেরু প্রদেশের ভালুক পরিবার (সকলের নীচে) বেশী ভাগ সময়ই মনুষ্যদের ভয় পায় না।



আর্কটিক হেয়ার

লেমিংগ

শ্বেতপেঁচা

আর্কটিক

আর্কটিক মহাসাগর আর এর চারি দিকের আমেরিকা, ইউরোপ তথা এশিয়ার ভূভাগ নিয়ে আর্কটিক প্রদেশ। আর্কটিক মহাসাগর ওয়াডেলরস ও সীল (walrus and seal) এর আবাস। এরা বরফের হিমখন্ডদের মধ্যে থাকে। ধুবীয় ভালুক ও (polar bear) এখানে থাকে। যদিও এরা সাঁতারে পটু হয় তবুও জলের বাইরে বরফের উপর না আসা পর্যন্ত সীলদের ধরতে পারে না।

গরমকালে বরফ গলে আর এখানকার ধরিগ্রীর উপর বাহার আসে। গাছ পালাতে ফুল ফোটে আর দলে-দলে কীট পতঙ্গ বেরিয়ে আসে।

মাস্ক অক্স (Musk-Oxen), আর্কটিক খরগোশ আর শিয়াল—এরা সারা জীবন আর্কটিকেই কাটায়। মাস্ক অক্স ও খরগোশ ভোজনের খোঁজে বরফ খোঁড়ে। লেমিংগ (Lemmings) যারা অধিকতর কর্তনকারী হয়, বরফের নীচে সুরঙ্গ পথ বানিয়ে, তার উষ্ণতার মধ্যে বাস করে। লেমিংগ আর শিয়ালরা শীতকালে সাদা হয়ে যায়। মাস্ক অক্সদের উল আর লোমের মোটা ছাল তাদের গরম রাখে। নেকড়ের আগ্রমণের সময় আত্মরক্ষার জন্য সকলে একত্র হয়ে থাকে।

হাঁস, রাজহাঁস আর স্নো বানটিং (snow bunting) এবং অন্যান্য পক্ষী গ্রীষ্মকালে উত্তর দিকে আর্কটিকে চলে যায়, সেখানে গাছপালা ও কীট পাওয়া যায় ভোজনের জন্য। তারা খুব তাড়াতাড়ি বাসা বানিয়ে বাচ্চাদের পালন করে। শীতকালের প্রারম্ভেই দক্ষিণের দিকে প্রত্যাবর্তন করে।



ধ্রুবীয় অথবা মেরুপ্দেশ ও পর্বতের নিবাসী বিভিন্ন প্রাণী

হিম প্দেশীয় চিতা

মাস্ক অক্স



আর্কটিক শিয়াল

মুম্বান



নীচে : পর্বতীয় ছাগ দূত ও নিঃসন্দ্বিধ পর্বতারোহী



শাহী পেঙগুইন

আইবেক্স

অন্টার্কটিক

এই প্দেশ এক মহাদেশ। একে এন্টার্কটিকাও বলে। এই প্দেশ দক্ষিণী মহাসাগর দিয়ে ঘেরা। এই স্থান শত-শত মীটার মোটা বরফের আস্তরণ দিয়ে ঢাকা আছে। সমুদ্রতটের আশে পাশে যেখানে বরফ গলে যায় সেখান ছাড়া এই প্দেশে আর কিছুই হয় না। শৈল-ভূমির উপর কেবল লাইকেন ও মস (lichen and moss)-এর তালির মত হয়। এদের মধ্যে কিছু কীট আর অন্য মেরুদন্ডহীন প্রাণী থাকে।

অন্টার্কটিকাকে ঘিরে থাকা সমুদ্র লক্ষ-লক্ষ সীল ও পেঙগুইনের আবাস। গ্রীষ্ম কালে তিমিরাও দক্ষিণ মহাসাগরে এসে যায়। অধিকাংশ তিমি ক্রিল (krill) নামক শ্রিমপ (Shrimp) খায়। ক্রিল বড়-বড় দল বেঁধে থাকে।

পেঙগুইন উড়তে পারে না। এই পাখি অধিকাংশ জীবন সমুদ্রেই কাটায়। এরা গরমে জমির উপর বাচ্চা দিতে আসে। শাহী পেঙগুইন সব থেকে বড় হয়। এরা বরফ-জমা সমুদ্রে ডিম দেয়। ডিমগুলিকে নিজেদের পায়ের উপর রেখে চলে। এরা শীতকালে ডিম দেয়।

পর্বত

পর্বতারোহণের সময় যেমন-যেমন উপরে ওঠা যায় তেমন তেমনই ঠান্ডা বাড়তে থাকে। উঁচু পর্বতের শিখরগুলি তুষারাবৃত থাকে। শিখরের দিকে গাছপালা আর প্রাণী এমনিতেই বদলে যেতে থাকে যেমন মেরুর দিকে অগ্রসর হলে বৃক্ষ সব অদৃশ্য হয়ে যেতে থাকে এবং কেবল কিছু শক্ত ফুল, লাইকেন (lichens) এবং mosses (মস) থেকে যায়।

পর্বতীয় জন্তুদের খুব ঠান্ডা সহ্য করতে হয়। স্নো লেপার্ড (Snow leopard)-এর চামড়া মোটা হয়। এরা শিকারের খোঁজে পর্বতের উপর অনেক দূর পর্যন্ত উঠে যায়। অনেক পাহাড়ী জন্তুর পায়ের খুর চেঁচা হয় (পৃষ্ঠা 96 দ্রষ্টব্য। উদাহরণ স্বরূপ সাঁভর, আইবেক্স আর পাহাড়ী ছাগ (the chamois, ibex and mountain goats) শৈলভূমিতে লাফাতে খুব তৎপর হয়।

পৃথিবীর পৃষ্ঠ ভাগের প্রায় চার ভাগের তিন ভাগ সমুদ্র দিয়ে ঢাকা। এই ভাগ পাঁচটি বড় মহাসাগর অটলান্টিক, প্রশান্ত, ভারত, আর্কটিক আর দক্ষিণের অন্টার্কটিকের মধ্যে বিভক্ত হয়ে আছে। কিছু ছোট সমুদ্রও আছে যেমন উত্তর সাগর, ভূমধ্যসাগর, অথবা কেরিবিয়ন সাগর। মহাসাগর খুব গভীর হয়। গড়ে এই গভীরতা 4000 মী হয়। মহাসাগরীয় ট্রেঞ্চ অর্থাৎ খাত বা খানা আরও অধিক গভীর। প্রশান্ত মহাসাগরের মরিয়ানা ট্রেঞ্চ mariana trench 11033 মী গভীর।

সামুদ্রিক জীবন

রৌদ্র সমুদ্রে প্রায় এক শত মীটার পর্যন্তই পৌঁছতে পারে। অতএব অধিক সজীব জীবিত পদার্থ পৃষ্ঠ ভাগের বা জলের উপরিভাগের কাছেই পাওয়া যায়। খাদ্য শৃঙ্খলার সব থেকে নীচে ডায়টাম যথা সূক্ষ্মদর্শী শৈবাল (masses of microscopic algae such as diatoms) আছে। এরা পৃষ্ঠ ভাগের কাছেই থাকতে পারে কেননা এখানে প্রকাশ-সংশ্লেষণের জন্য পর্যাপ্ত আলোক থাকে। জলে সাঁতার দিতে দিতে ছোট-ছোট প্রাণী ডায়টামকে খায়। এই প্রাণীদের প্রাণী-প্লবক (Zooplankton) বলে। ডায়টাম কে সাঁতারু উদ্ভিদ অথবা পাদপ-প্লবক বলে।

প্রাণী-প্লবকদের মধ্যে থাকে শিম্প যেমন ক্রস্টেশী, জেলীফিশ আর বেবীফিশ। মাছ, স্কিড, সামুদ্রিক পক্ষী আর কয়েক প্রকারের তিমি আর সীল এদের খায়। সামুদ্রিক খাদ্য-শৃঙ্খলাতে সকলের উপরে থাকে মাংসাহারী শার্ক তথা কিলর হোয়েল বা ঘাতক তিমি।

সাঁতারু উদ্ভিদ আর খাবার মাছ সর্বদা দলবদ্ধ হয়ে থাকে। এদের মধ্যে আছে হেরিংগ, সারডিন আর এনচোবী মাছ। এই মাছগুলিকেই অধিক সংখ্যায় ধীর অর্থাৎ জেলেরা ধরে নেয়। অন্য মহত্বপূর্ণ খাদ্য-মৎস্য যেমন টুনা আর কড (cod) এই মাছ গুলিকে খায়।

চপটী মাছ Flat Fish

এই মাছ যখন ছোট থাকে তখন সাধারণ মাছের মতই দেখায়। পরে এরা সমুদ্রের তলায় বসে যায় আর চ্যাপ্টা হতে থাকে। এরা পাশে ভর করে শোয় আর এদের শরীর চ্যাপ্টা হয়ে যায়। মাথা পাক খেয়ে যায়। যে কারণে চোখ উপরের দিকে উঠে যায়।

ডিমের ভিতর মাছ

সাধারণ ভাবে সোজা সাঁতারায় ছোট মাছ

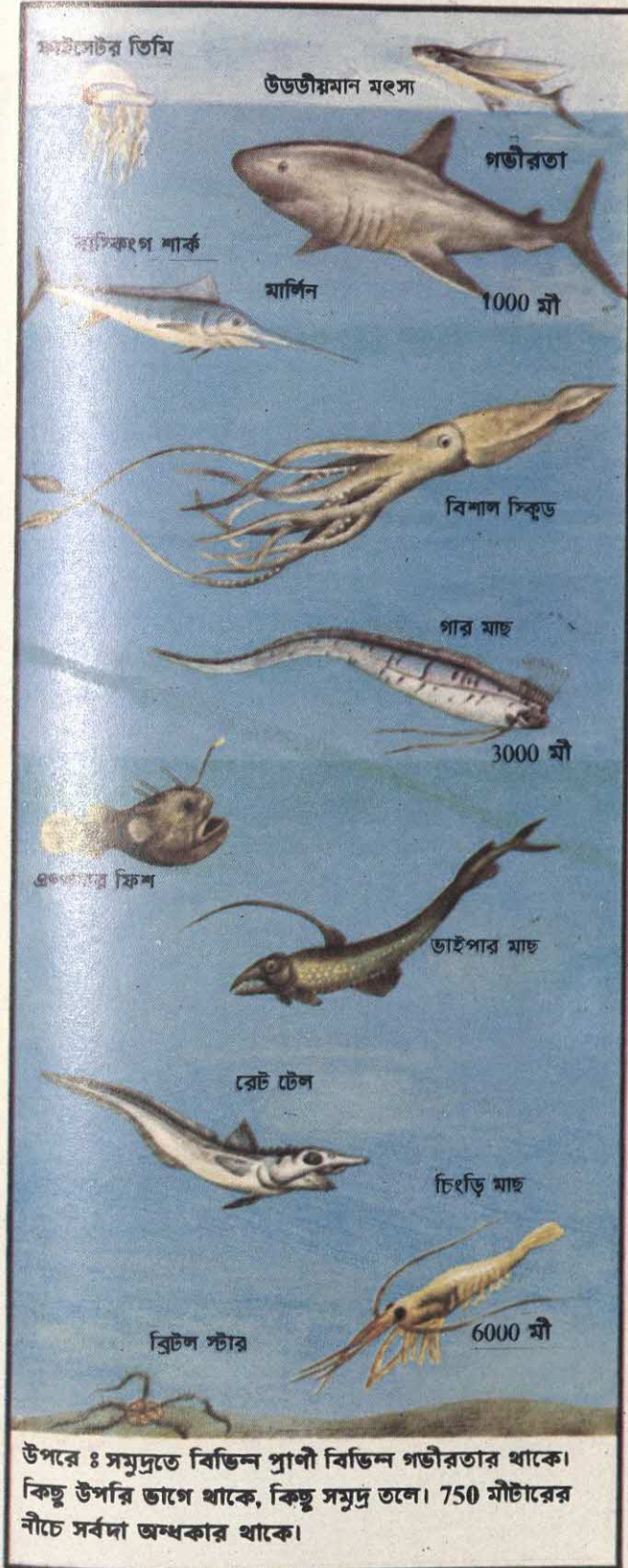
মাছ চ্যাপ্টা হতে আরম্ভ করে।

এক চোখ উপরে উঠতে শুরু করে।

মাছ সমুদ্র তটে থাকতে শুরু করে

মাছ চ্যাপ্টা হয়ে সাঁতারায় আর দুটো চোখই উপরের ভাগে উঠে যায়।





অগভীর সমুদ্র

অগভীর সমুদ্রের তলে অনেক প্রকারের মাছ ও অন্য প্রাণী থাকে। প্লেস, সোল, রে এবং স্কেট (Plaice, sole, ray & skates)-এরা চ্যাপ্টা মাছ (flat fish)। এরা সমুদ্র-তলে নিজেদের শরীর লাগিয়ে লুকিয়ে পড়ে। রঙীন বলে এদের সমুদ্র তলে দেখা যায় না। এরা খায় শ্রিম্প, কুমি আর শেলফিশ (shell fish) যারা বালুকা ও প্রস্তুত বাস করে।

প্রবাল প্রাচীর

প্রবাল প্রাচীর গরম সমুদ্র গুলিতে তৈরী হয়। প্রবাল প্রাণীরা অনেক সংখ্যায় বংশানুক্রমে নিজেদের চুন আর পাথরের কঙ্কাল ছাড়তে থাকে আর এই ভাবে প্রাচীর তৈয়ার হয়। (পৃষ্ঠা 80 দৃষ্টব্য) 18° সে-এর অধিক তাপমানের পরিষ্কার জলে প্রবাল বৃদ্ধি পায়। এদের পর্যাপ্ত সূর্যালোকের আবশ্যকতা হয়। এই জন্য এরা অগভীর সমুদ্রে বাড়ে। অস্ট্রেলিয়ার গ্রেট বেরিয়র রীফ (great barrier reef of Australia) 1600 কি. মীটার লম্বা।

প্রবাল শৈলখন্ডে বিভিন্ন প্রকারের প্রাণীরা থাকে। অনেক মাছ চকমকে রঙের হয় কিন্তু স্টোনফিশ (Stone fish) ভাল ভাবে লুকিয়ে থাকে। এরা পৃথিবীর সব থেকে বিষধর প্রাণীদের মধ্যে অন্যতম হয়। লুকিয়ে থাকার জন্য এদের উপর পা পড়ার এবং কামড়ে দেবার অধিক সম্ভাবনা থাকে। বিশাল ক্লেম (clam) প্রবাল শৈলখন্ডে পাওয়া যায়। এদের খোল 1.25 মী পর্যন্ত চওড়া হয়।

সমুদ্রের গভীরতা

যদিও সমুদ্রের গভীরে সম্পূর্ণ অন্ধকার থাকে তবুও সেখানে বিশেষ প্রকারের প্রাণীরা বাস করে। এরা জলে ডোবা মৃত দেহ ও উদ্ভিদ খায়। এরা একে অন্যকেও খেয়ে নেয়। সমুদ্র তলে বিচিত্র কুমি আর শেলফিশ বাস করে। অপার্থিব চেহারার মাছেরা বাস করে। অপার্থিব চেহারার মাছেরা জলের মধ্যে সাঁতরে বেড়ায়। কিছু মাছ অন্ধ আবার কিছু মাছের বড়-বড় চোখ আছে। এদের মুখ এত বড় হয় যে এরা নিজেদের সমান বড় শিকার ধরতে পারে। গভীর সমুদ্রের এঙগলার ফিশের (angler fish) পৃষ্ঠা 85 দৃষ্টব্য এক প্রকার মাছ ধরার কাটা মত আছে তাতে আলোর মত থাকে যা দিয়ে এরা শিকার আকর্ষণ করে।

জোয়ার-ভাটার সীমার মধ্যে ভূমির ফালি হ'ল সমুদ্র-তট। ভাটার সময় এই জায়গা খালি থাকে আর জোয়ারের সময় জলে ঢেকে যায়। অতএব এখানে কখনও জমি আর কখনও সমুদ্র হয়। এখানকার প্রাণী আর উদ্ভিদ ফেন এই দুইরকমের স্থিতিতেই থাকতে পারে—এই আবশ্যক। অধিকাংশ সমুদ্রতটের জীব সমুদ্র থেকে আসে আর নেবে যাওয়ার সময় কয়েক ঘন্টা জলের বাইরে হাওয়াতে থাকতে পারে। এই সময়টাতে স্থল নিবাসী প্রাণী তাদের খাওয়ার জন্য সমুদ্র-তটে এসে যায়।

বালুকাময় আর কর্দমাক্ত তট

দেখলে মনে হয় ফেন এখানে কোনও জীবিত বস্তু নেই। প্রাণী আর্দ্র বালুকা অথবা কর্দমে লুকিয়ে থাকে। যখন জোয়ার আসে তখন শ্রীম্প ও কাঁকড়া জলের বাইরে এসে যায় ও ভোজনের অন্বেষণ করে। কৃমি আর মলাস্ক (molluscs) ও সক্রিয় হয়ে যায়।

লগওয়ার্ম বালুকা অথবা কর্দমে ইউ (U) আকারের গর্তে থাকে। লগওয়ার্ম (lugworm) জল চুষে তার মধ্য থেকে ভোজনের ছোট-ছোট কণা ছেঁকে নেয়। ককল, রেজর সীল, (Cockles, Razorshells) এবং অন্যান্য মলাস্ক বালুকার উপরিভাগে নলিকা ঢুকিয়ে জল চোষে। শ্বাস নেবার জন্য অক্সিজেন এবং ভোজন জল থেকেই নেয়।

পুস্তরময় তট

দেখা এবং অধ্যয়ন করার জন্য পুস্তরময় তট খুব চিত্তাকর্ষক ও ডাবোন্দীপক। শৈলখন্ডসকল সামুদ্রিক ঘাস বাণাকল লিম্পেট এবং মাসল (barnacles, limpet and mussel)—এদের দ্বারা ঢাকা থাকে।

সামুদ্রিক ঘাসে কয়েক প্রকারের প্রাণী থাকে। শৈল খন্ডের গর্তগুলিতে শ্রীম্প, কাঁকড়া আর মাছ থাকে। যারা জল খাওয়ার সময় পিছনে রয়ে যায়।

সামুদ্রিক ঘাস

পুস্তরময় তটে ঘুড়ে বেড়ালে উদ্ভিদ ও প্রাণীদের রকম বদলাতে দেখা যায়। তটের উপরিভাগে লম্বা-সম্মা চুলের মত সবুজ রঙের সামুদ্রিক ঘাস হয়। নীচের ভাগে চ্যাপ্টা ফিতের মত অথবা গোলা-গোলা পিণ্ডগলবর্ণের ঘাস হয়। সামুদ্রিক ঘাস শৈবাল। তটের উপর এর স্থিতি লুকিয়ে গেলে কত দিন জীবিত থাকতে পারে তার উপর নির্ভর করে। তটের নিম্ন ভাগের ঘাস যদি অধিক সময় হাওয়াতে থাকে তবে মরে যায় কিন্তু উপরের ভাগের ঘাস কিছু দিন জীবিত থাকে।

নীচে : পুস্তর খন্ডের জলের গর্তগুলিতে বিভিন্ন প্রকারের প্রাণী দেখতে পাওয়া যায় কিন্তু বালুকায় তটের প্রাণী জল সরে গেলে লুকিয়ে যায়।

সামুদ্রিক এপিযোন

ময় ব্রিসল ওয়ার্ম

সামুদ্রিক আর্চিল

শ্রীম্প

উইকল

লিম্পেট

পীকক ওয়ার্ম

স্কেল্যাপ (শামুক)

নজ

বার্বেকল

সামুদ্রিক কুক্কর

গাছপালা ও জীবজন্তু

(Plants and Animals)



ফিডলার ক্রেব



স্ত্রী

উষ্ণ কটিবন্ধী সমুদ্র তটের কিছু জীব



সবুজ কচ্ছপ

উষ্ণ কটিবন্ধী সমুদ্র তট

দেখতে উষ্ণকটিবন্ধী দেশগুলির সমুদ্র তটও ঠান্ডা জায়গার সমুদ্র তটের মত, কিন্তু তাদের নিবাসী-প্রাণীদের মধ্যে ভিন্নতা থাকতে পারে।

কচ্ছপ ডিম দেওয়ার জন্য রাত্রিকালে বুকে হেঁটে তটের উপর এসে যায়। পরে ডিম থেকে বাচ্চা বের হওয়ার পর তাদের নিয়ে সমুদ্রে চলে যায়। উষ্ণ-কটিবন্ধী ক্ষেত্রগুলিতে, তটে ফিডলার ক্রেব (fiddler crab) অনেক হয়। এরা কাদা থেকে ভোজন প্রাপ্ত করে। পুং ফিডলার ক্রেবের এক বিশাল থাবা হয়। থাবা নাড়িয়ে এরা মেয়ে-ক্রেবদের আকৃষ্ট করে। মাডস্কিপার (mudskipper) এক প্রকারের মাছ (পৃষ্ঠা ৪৫ দ্রষ্টব্য)। তারা তাদের শক্তিশালী পক্ষ দ্বারা বুকে হেঁটে জলের বাইরে আসে আর গাছের উপর চড়ে যায়।

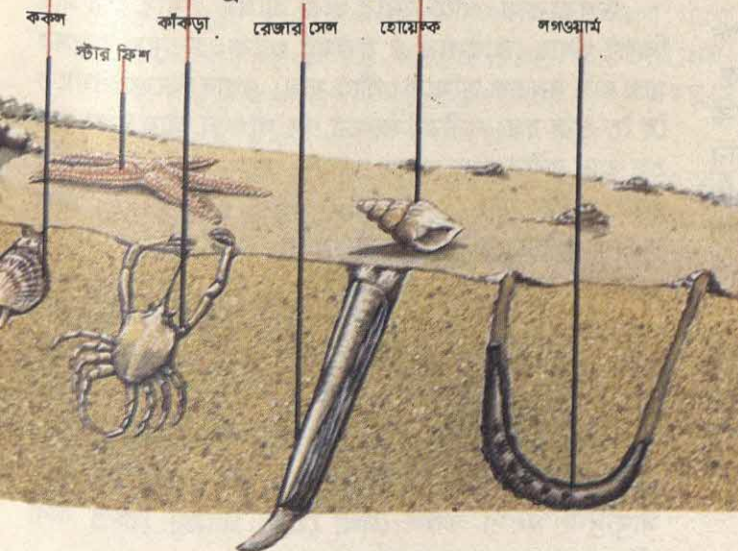
নীচে : শৈলখন্ডে আটকে আছে লিম্পেট আর বার্গেকল। একটি লিম্পেটের নীচের ডাগও দেখা যেতে পারে।



উইকেলের শুকিয়ে যাওয়ার স্থিতিতে ও বিত থাকার সামর্থ্যও ভিন্নতা আছে। বিভিন্ন প্রকারের উইকেল তটের বিভিন্ন স্থানে থাকে। সামুদ্রিক এনীমোন আর স্পঞ্জ জলের বাইরে আর্দ্র কোন এবং ফাটলের মধ্যে অল্প সময় পর্যন্ত জীবিত থাকতে পারে।

লিম্পেট আর বার্গেকল নিজেদের খোল বা কবচের মধ্যে সুরক্ষিত থাকার কারণে শৈলখন্ডে জীবিত থাকতে পারে। জোয়ারের সময়ে বার্গেকল নিজের কবচ খুলে ডানার মত পা দিয়ে ভোজনের কণা ভিতরে রেখে নেয়। লিম্পেট নিজের ধরে থাকাকে ঢিলা করে শৈলখন্ডের উপর ধীরে-ধীরে চলতে থাকে। এরা এক প্রকারের শামুক আর তাদের মতই চলে আর কবচ জিভ দিয়ে শৈবাল চেষ্টে খায়। জোয়ার নেবে যাওয়ার পূর্বেই লিম্পেট নিজের পুরনো স্থানে, যেখানে খোলা ঠিক বসবে সেখানে ফিরে চলে যায়।

সমুদ্র তটের প্রাণীদের আর উদ্ভিদের সমুদ্রের তেউ ও তরঙ্গের আঘাত থেকেও নিজেদের বাঁচাতে হয়। তুফানের সময় ঘাস শৈলখন্ড থেকে ছেড়ে যায়। প্রাণী ভেসে যায় অথবা মরে যায়। বিশাল শৈলখন্ডগুলির যেই দিকে রক্ষাস্থান উপলব্ধ হয় সেই দিকে, সমুদ্রের খোলা দিকের থেকে অধিক প্রাণী ও পদার্থ থাকে।



নদী ও হ্রদ

(Rivers and Lakes)



নীচে : নদী তটে ওয়াটার ভোল



বড়-বড় দেশগুলিতে নদীও বড়-বড় হয়। আফ্রিকার নীল নদী পৃথিবীর সব চেয়ে বড় নদী। এই নদী 6600 কি. মীটারেরও অধিক লম্বা। এর (tributaries) সহায়ক নদী আছে হাজার-হাজার। আমেজন নদী 6500 কি. মীটার লম্বা। আমেজনের (Amazon) মোহনা (নদীমুখ) 240 কি. মীটার চওড়া। উত্তর আমেরিকার লেক সুপেরিয়র পৃথিবীর সব চেয়ে বড় মিস্ট্রি জলের হ্রদ। লেক সুপেরিয়র (Lake Superior) 616 কি. মীটার লম্বা।

অধিকাংশ প্রাণী মিস্ট্রি জলের মধ্যে বা তার কাছে থাকে। মাছ জলের বাইরে থাকতে পারে না, কিন্তু কিছু পক্ষী যেমন বক আর হাস ভোজনের খোঁজে নদী বা হ্রদের কিনারায় আসে। কিছু অন্য প্রাণী যেমন ডেক বা বেও কেবল বাচ্চা দেওয়ার জন্য আসে।

নদী জীবন

নদীর কয়েক ভাগ থাকে যাদের (reaches) বা রীচ বলে (পৃষ্ঠা 21 দ্রষ্টব্য)। নদী যখন পর্বত থেকে বের হয় তখন শৈল খন্ড সমূহের উপর জোরদার ধারায় প্রবাহিত হয়। এইখানে কেবল সেই সকল উন্মিষ্ট আর প্রাণী থাকতে পারে যারা শৈল খন্ডগুলিতে আটকে থাকতে পারে অথবা সুরক্ষিত স্থান পেয়ে যায়। কিছু প্রাণীদের শরীর চ্যাপ্টা আর থাবা মজবুত হয়, যার দ্বারা তারা শৈল-খন্ডকে ধরে থাকে আর বাহিত হয় না।

উপত্যকায় পৌঁছে নদীর ধারা অধিক গভীর হয়ে যায় কিন্তু প্রবাহ জোরদার ঐ রকমই থাকে। সম্মুখে অগুসর হয়ে নদী সমতল ভূমিতে পৌঁছে যায়। এখান থেকেই নদীতে হৈ চৈ শুরু হয়। নদীর কিনারে নল খাগড়া আর অন্য গাছ হয় আর নদীর মধ্যে কমল ফোটে। জলের মধ্যে ঈল, মিনো আর পাইক মাছ (eels, minnows, and pike) এবং অনেক প্রকারের কীট বাসা করে। কূট, মুরহেন, হাঁস, ওয়াটার ভোল আর উদ্‌বিড়াল (coots, moorhens, ducks water voles and otters)-এদেরও দেখা যেতে পারে। শীতকালে দলবদ্ধ অনেক পক্ষী দেখতে পাওয়া যায়।

নদী যখন সমুদ্রের কাছে মোহনাতে পৌঁছয় তখন জোয়ারের লবণাক্ত জল এর উপর এসে যায়। কাঁকড়া আর সামুদ্রিক মৎস্য সকল দেখা যেতে থাকে। কিন্তু অন্য জীবদের সংখ্যা কম হয়ে যায়।

গাছপালা আর জীবজন্তু

(Plants and Animals)



নদীর উপর : মা-মেলাড ও তার বাচ্চা। মেলাড তাঁর বাচ্চাদের ঘনী ও পুকুরের কিনারে পোষণ করে। কিছু দিনের মধ্যেই বাচ্চার মায়ের সঙ্গে জলে চলে যায়।

জাইনে : ড্রেগন ফ্লাই। এরা জীবনের প্রারম্ভিক দিনগুলি জলে কাটায়। বয়স্ক ফ্লাই অনেক দূর পর্যন্ত যেতে পারে।

হ্রদ ও পুকুর

হ্রদকে মিস্ট জলের ছোট সমুদ্র বলা হয়। হ্রদের কিনারায় পর্যাপ্ত প্রাণী থাকে। কিন্তু হ্রদের তলদেশ ঠান্ডা ও অন্ধকারময় হয়। উপরিভাগে সূক্ষ্মদর্শী শৈবাল থাকে যারা প্রাণীর ভোজন হয়। মাছেরা প্রবমান প্রাণীদের খায়। ছোট হ্রদকে পুকুর বলে। পুকুরের গভীরতা এত কম হয় যে গাছপালার শিকর জলের মধ্যেও হতে পারে।

পুকুর আর হ্রদের তট বন্য জীবনকে জানার ও বোঝার জন্য উপযোগী স্থান। এখানে জলপক্ষী ও তার বাচ্চাদের অতি সহজেই দেখতে পাওয়া যায়। জাল দিয়ে ছোট-ছোট জল-প্রাণীদের ধরতেও পাওয়া যায় অথবা জল পরিষ্কার হলে এমনতেই দেখতে পাওয়া যায়। যদি জালে কিছু প্রাণী ধরা যায় তবে খেয়াল রাখতে হবে যে তারা মরে না যায় আর তাদের পুনরায় জলে ছেড়ে দেওয়া যায়।

কীট-ড্রেগন ফ্লাই, কেডিসফ্লাই আর মে ফ্লাই (Dragon flies, Caddisflies and mayflies)-এরা



এমন জায়গা পছন্দ করে যেখানে গাছ জলের বাইরে বেরিয়ে পড়েছে। এরা গাছের উপর থাকে কিন্তু জলের নীচে ডিম দেয়। লারভা অথবা শুককীট (Larva) জলে থাকে। ড্রেগন ফ্লাই এর শুক কীট অন্য ছোট প্রাণীদের খেয়ে ফেলে। কেডিস-লারভা (Caddis larva) ছোট-ছোট পাথর বা গাছের পল্লবের টুকরোর নল দিয়ে নিজেকে রক্ষা করে। অবশেষে লারভা জলের বাইরে বৃকে হেঁটে চলে আসে। পাখা গজালে বয়স্ক হয়ে যায়। ওয়াটার বিটল আর বোটমেন (water beetle and water boatman) এরা বয়স্ক জীবন জলেই কাটায়। কখনও-কখনও দূরের পুকুরেও উড়ে চলে যায়।

পূর্ণজীবন-গ্রীষ্মকালে কখনও-কখনও পুকুর শুকিয়ে যায়। যখন বর্ষা আসে বৃষ্টির জলে পুকুর ভরে যায় আর উত্তেজনা বা আনন্দের ধূম পড়ে যায়। কিছু প্রাণী ডিমের রূপে বেঁচে থাকে যারা আর্দ্রতা পেয়ে ডিমের বাইরে বেরিয়ে আসে। কিছু অন্য প্রাণী উড়ে যায় অথবা অন্য পক্ষীদের ডানায় এসে যায়।

যদি কোনও শুকনো পুকুর বা ডোবা থেকে অল্প মাটি নিয়ে জলের বাটিতে রাখা যায় তবে তার মধ্যে দেখতে পাওয়া প্রাণীদের দেখে আশ্চর্য হতে হবে।

যেই স্থানগুলিতে এত বর্ষা হয় না যে বন সমূহে বৃক্ষ হতে পারে সেইখানে ধরিত্রী বিভিন্ন প্রকারের ঘাসে ঢেকে যায়। কিছু ঘাসের ময়দান খুব বিশাল হয়। উত্তর আমেরিকার প্রেইরী (Prairies) ইউরোপ ও এশিয়ার স্টেপস (Steppes) দক্ষিণ আমেরিকার পম্পাস (Pampas), অস্ট্রেলিয়ার গ্রাসল্যান্ড (grasslands) এবং সব চেয়ে বৃহৎ আফ্রিকার সাভানা (Savannah) এর উদাহরণ। এই সকল স্থানে ঘাসের সত্ত্বগে অন্য গাছপালাও হয়। এক নিশ্চিত সময়ে ময়দান ফুলে ফুলে ভরে যায়। নদী অথবা হ্রদ গুলির কিনারায় যেখানে মাটি আর্দ্র হয় সেখানে প্রায়শঃ কিছু বৃক্ষও হয়। বৃক্ষ গরম আর শুষ্ক আবহাওয়ায় আগুন লেগে নষ্ট হয়ে যায় কি ত ঘাস শীঘ্র পুনরায় জন্মায়।

পৃথিবীর বড়-বড় ময়দান গুলিতে চাষ হতে আরম্ভ হয়েছে, যেই কারণে প্রাকৃতিক বৃক্ষ ও প্রাণী খুব কম হয়ে গেছে। কিছু-কিছু স্থানে জগল কেটে পশুদের জন্য চারণ ভূমি বানিয়ে দেওয়া হয়েছে।

পশুপাল animal herds

ময়দান গুলিতে অনেক রকমের ঘাস নিজে নিজেই হয়। এতে অনেক পশুদের ভোজন প্রাপ্ত হয়। (পৃষ্ঠা 75 দ্রষ্টব্য) কেটে দেওয়ার পর এই ঘাস আরও বেশী করে বৃদ্ধি পায়। আফ্রিকার বিশাল সাভানাতে কখনও হরিণ আর জেব্রার বিশাল দল পাওয়া যেত। কিন্তু এখন অধিকাংশ দলগুলি শেষ হয়ে গেছে। কারণ এই যে পশুদের উচিত ও অনুচিত রীতিতে শিকার করা হয়েছে। কিন্তু রাষ্ট্রীয় চিড়িয়াখানা গুলিতে এই সব পশু এখনও সুরক্ষিত আছে। তানজানিয়ার (Tangania) সেরেনগেটী (Serengeti plain) এ হাজার হাজার বন্য জন্ত, গেজেল ও জেব্রা (wild beasts, gaggelles & zebra) পাওয়া যায়। এরা প্রতি বৎসর তাজা ও নতুন ঘাসের সন্ধানে ঘাসের ময়দানগুলিতে যেতে থাকে। এদিক-ওদিক গিয়ে এরা ঘাসের স্থায়ী বিনাশ রোধ করে। শাকাহারী প্রাণীদের পিছনে-পিছনে তাদের শিকারকারী সিংহ, চিতা, হায়েনা ও শিয়াল ও যায়।

আমেরিকার প্রেইরী ময়দানগুলিতে কোনও সময়ে বাইসন (bison) ও আর এক প্রকারের প্রোগহর্ন (prouhorn) হরিণের দল ঘুরে বেড়াত। এরাও আফ্রিকার প্রাণীদের মত ময়দানগুলির একভাগ থেকে অন্যভাগে যেত। কোনও সময়ে এখানে প্রায় ছয় কোটি বাইসন থাকত। যাদের মেরে মানুষ এখানে বসতি বানিয়ে নিয়েছে। এখন কেবল 500 বাইসন অবশিষ্ট আছে, যাদের দক্ষিণের ক্ষেত্রগুলিতে সুরক্ষিত রাখা হয়েছে। প্রেইরীর অধিকাংশ পরিষ্কার করে গমের ক্ষেত বানিয়ে দেওয়া হয়েছে।

পূর্ব আফ্রিকার ঘাস ভূমিতে
নিবাস বিভিন্ন প্রাণী



গাছপালা আর জীবজন্তু

(Plants and Animals)

পশুবসতি

প্রেইরী ডগও প্রেইরীজ অর্থাৎ বৃক্ষহীন প্রশস্ত মাঠে থাকে। এরা এক প্রকার কাঠবিড়াল যারা গর্তে থাকে। এদের বসতি কয়েক হেক্টরের ভূমিতে বিস্তৃত থাকে, যেখানে লক্ষ-লক্ষ প্রাণীদের বাসোত্ত (burrows) থাকে। স্টেপ অর্থাৎ এক প্রকার প্রান্তর বিশেষ অনুর্বরা ভূমি, মার্মোটি (marmot) দের মত ভূগ-ভূমি-নিবাসী কাঠবিড়ালদের আবাস হয়।

প্রেইরী কুকুরের বসতি



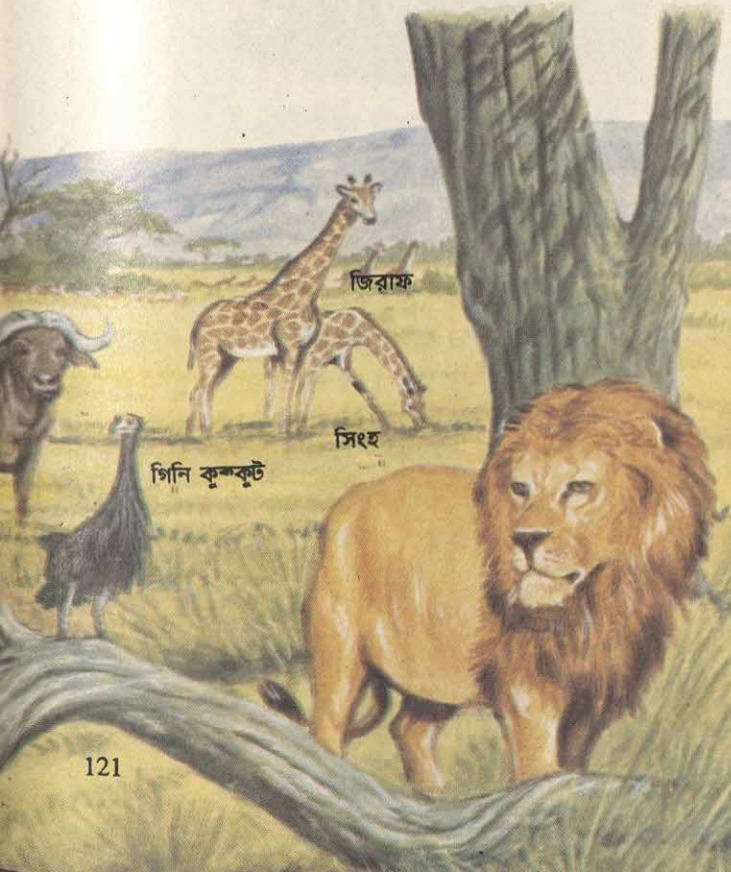
পক্ষী জীবন

ঘাসের বীজ পক্ষীদের নিজের দিকে আকর্ষিত করে আর এরা ঘাসের বীজ পাকলেই ময়াদানের যাত্রা আরম্ভ করে। অস্ট্রেলিয়ায় বজরীগার (Budgerigars)-এর বড়-বড় ঝাঁক তথা আফ্রিকার সাভানাতে (weaver birds,) বাবুই পাখির ঝাঁক দেখতে পাওয়া যায়। বাবুই খুবই ছোট পাখি, তৃণ দিয়ে খুব সুন্দর বাসা বানায়। বাবুই এর বাসা বৃক্ষ শাখায় ঝুলে থাকার দরুণ শত্রু-ভয় থাকে না।

পঙগপাল

এরা হঠাৎ বিশাল দল নিয়ে ঝাঁকে-ঝাঁকে হাজির হয়। অধিকাংশ সময় এদের দেখতে পাওয়া যায় না। বর্ষা অথবা বন্যায় এরা ডিম দেওয়ার জন্য কাদা পেয়ে যায়। ঘাসের শিষ বের হওয়ায় সঙেগ সঙেগই এদের বাচ্চা ডিমের থেকে বেরিয়ে আসে। এরা খুব তাড়াতাড়ি বৃদ্ধি পায়। এরা ঝাঁকে-ঝাঁকে ভোজনের খোজে চলে অথবা ওড়ে আর যাত্রা পথের সমস্ত বনস্পতি নষ্ট করে দেয়। মরুভূমির পঙগপাল দল 50 কি. মীটার প্রতিদিনের গতিতে অগ্রসর হয়। এদের বিস্তার ও প্রায় পঞ্চাশ 50 কি. মীটার হতে পারে।

নীচে : পঙগপাল : এরা গাছপালা খেয়ে ফসল নষ্ট করে দেয়।



ভূমধ্যসাগর নিকট উষ্ণ-কটিবন্দী প্রদেশগুলিতে পুরো বৎসর গরম থাকে। কিছু ভাগে খুব বর্ষাও হয়। প্রতি বৎসর 200 সে. মীটার বর্ষা হতে পারে। গরম আর আর্দ্র আবহাওয়ায় গাছপালা ভালভাবে বাড়ে। এই প্রদেশ গুলিতে অনেক ভূভাগেই ঘন জঙ্গল আছে।

আশ্চর্যজনক পক্ষী

অস্ট্রেলিয়া ও নিউ গিনির জঙ্গলে বিচিত্র স্বভাবের দুই পক্ষী পাওয়া যায়।

স্বর্গ পক্ষী (Bird of Paradise) এর নাম এর সুন্দর পাখা দুটির কারণে হয়। পুং পক্ষী এক স্থানে জমা হয়ে স্ত্রী পক্ষীকে আকৃষ্ট করার জন্য নিজের রংগীন ডানা দেখায়। তারা ডানা নেড়ে ব্যাপটা মেরে শব্দ করে আর পালক দোলায়। এদের সর্দার গাছের শাখায় উল্টো হয়ে ঝুলে পড়ে।

বাওয়ার পক্ষী (bower bird) নিজের সাথীকে তৃপ দিয়ে তৈরী কুঞ্জের দিকে আকর্ষণ করে। কুঞ্জ পুস্তর, পঞ্চ, আর ফুলসমূহ দ্বারা সজ্জিত হয়। সাটিন বাওয়ার (Satin bower) পক্ষী ঘষা পল্লব ও মাটি কুঞ্জে চিত্রকারীও করে।

বাওয়ার পক্ষী



স্বর্গপক্ষী

উদগামী বৃক্ষ



উপর : বর্ষাবনের চারটি স্তর

জীবন বৈচিত্র্য

বর্ষাবনের বৃক্ষ 30 মীটার বা এর থেকেও অধিক উঁচু হয়। এদের পাতাগুলি ঘন ছাতা অথবা চাঁদোয়া বানায়, যেই কারণে নীচের জমির উপর রোদ আর আলোক আসতে পারে না। এত অন্ধকার হয় যে খুব কমই ছোট গাছপালা গজাতে পারে, যদি না একটা বড় গাছ পড়ে যায় আর নীচে আলোক আসে। আরোহী উদ্ভিদ যেমন বন্যরী (lianas) বৃক্ষের উপর চড়ে আলোক পর্যন্ত পৌঁছতে সচেষ্ট হয়। বৃক্ষের শাখাগুলি এপিফাইট (epiphytes) দিয়ে ঢাকা থাকে (পৃষ্ঠা 78 দ্রষ্টব্য)।

উষ্ণ-কটিবন্দী বনে যখন কোনও বৃক্ষ পড়ে যায় তখন পিঁপড়ে এবং উঁইপোকাকার দল এর পাতা আর কাঠ শীঘ্র চেটে খায়। বৃক্ষের কান্ডকে ছত্রাক (fungi) খেয়ে নেয়।

(Plants and Animals)

স্বর্ষাবনের জীবন বিবিধতা পূর্ণ হয়। এক হেক্টরের ক্ষমিতে শত-শত প্রকারের বৃক্ষ হতে পারে। মলয়েশিয়া (Malayasia)-তে 2000 এর অধিক রকমের বৃক্ষ বন পুষ্টিতে আছে। এখানে গরম অথবা শীতের আবহাওয়া নেই। অতএব গাছপালা পুরো বৎসর ফল-ফুল দেয়। পশু-পক্ষীরাও ভরপেট খাবার পায়। বৃক্ষগুলির উপরিভাগ বা চাঁদোয়া চমকদার রঙ-বিশিষ্ট পক্ষীদের দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে। এই পক্ষীদের মধ্যে থাকে তোতা, পায়রা, টুকন, হর্নবিল আর ফুলচুহী (parrots, pegions, toucans, hornbills, and humming birds)। বাঁদর ও অন্য ক্ষতন্যপায়ী প্রাণী ঘন পাতার মধ্যে সহজে দেখতে পাওয়া যায় না।

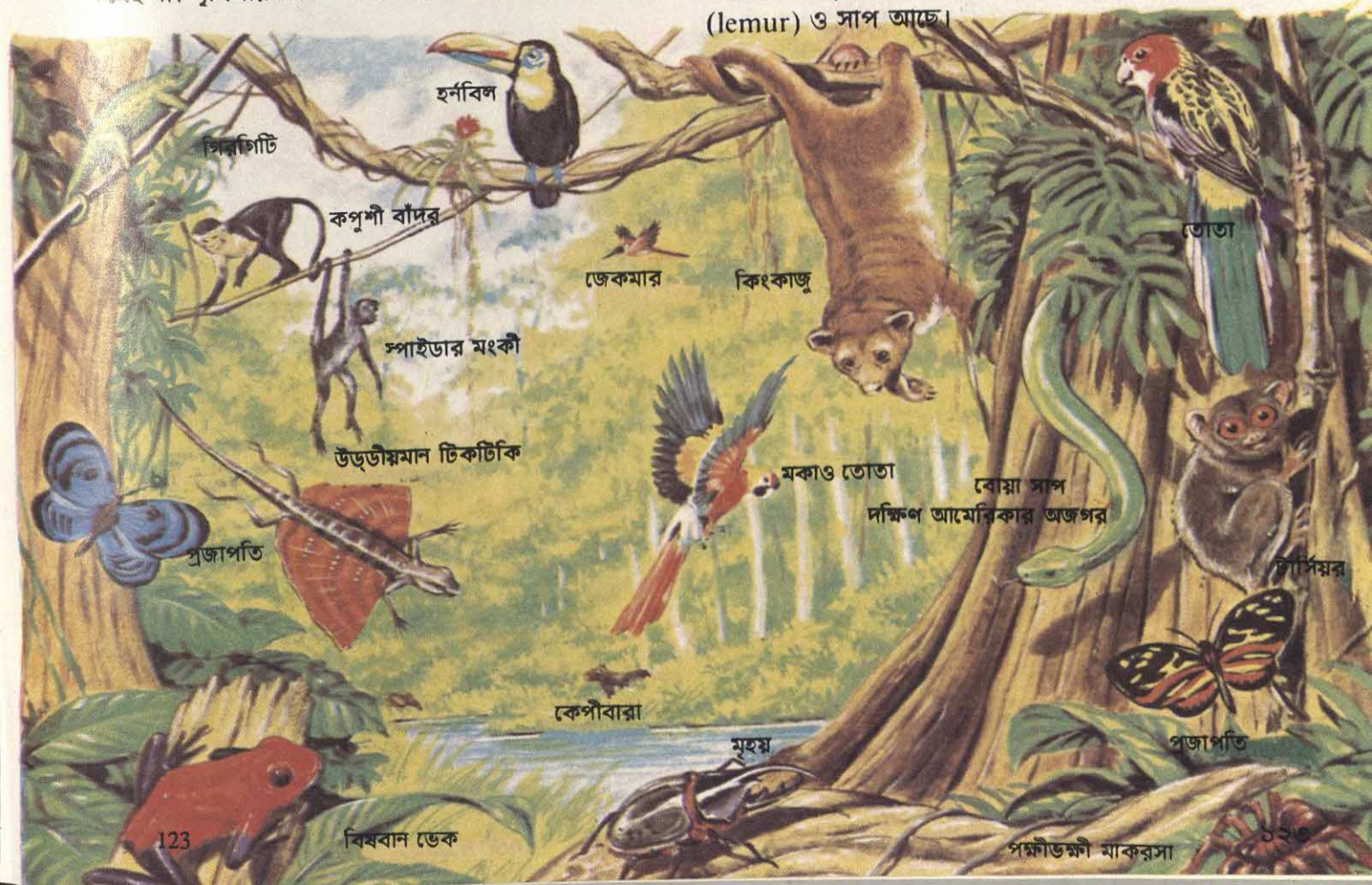
কীট আর অন্য মেরুদণ্ডহীন (invertibrates) প্রাণীদের বৃদ্ধিতে গরম আর আর্দ্র আবহাওয়া সহায়ক হয়। এরা খুব বড়-বড় আকারের হয়। এখানে বিশালাকায় মিলিপীড, লীচ, গুবরেল মাকড়সা (millipedes, leeches, beetles and spiders) থাকে এবং ছোট ছোট পাখির আকারের পূজাপতি ও পতংগও দেখা যায়।

উদ্ভিদ : বর্ষাবনের অনেক বিচিত্র প্রাণী। এদের মধ্যে কিছু জমিতে বাস করে। পৃথিবীর বিভিন্ন ভাগে পাওয়া যায়।

বৃক্ষ জীবন

বর্ষাবনের বৃক্ষ নানা প্রকারের প্রাণীদের আবাস, এরা বৃক্ষ শাখায় উচ্ছলিত হয়ে লাফাতে থাকে। আমেরিকার স্পাইডার মংকী আর মার্মোসেট (spider monkey and marmoset monkey) বাঁদর বৃক্ষ-শাখা ধরবার জন্য লেজকে একটি অতিরিক্ত হাতের মত ব্যবহার করে। বৃক্ষবাসী পোর্কুপাইন, রেবুন যেমন কিনকাজু, পিপীলিকাডুক, গিরগিটি আর অস্ট্রেলিয়ার ধানীপ্রাণী কসকসও (porcupine, racoon, kinkajou, anteater, chameleon, marsupial cuscus of Australia) এই রকম করে। বৃক্ষবাসী বেঙ টিকটিকি আর কাঠবিড়ালদের আঙুলগুলিতে থাবার মত থাকে, যার দ্বারা বৃক্ষ থেকে পড়ে যাওয়ার সময় বৃক্ষের ছাল শক্ত করে ধরে থাকতে পারে।

বাঁদর, বৃক্ষবাসীভেক, কাঠবিড়াল আর বৃক্ষবাসী কেওগারু লাফাতে খুব পটু হয়। তাই এক বৃক্ষ থেকে অন্য বৃক্ষে যেতে পারে। কিছু প্রাণী চামড়ার ভাজগুলিকে ডানার মত করে হড়কে হড়কে যেতে পারে। (পৃষ্ঠা 102 দ্রষ্টব্য)। বর্ষাবনে উড্ডীয়মান ভেক বা বেঙ, টিকটিকি, লেমুর (lemur) ও সাপ আছে।



পৃথিবীর সকল ভাগেই পশুপক্ষী ও উদ্ভিদ বৃক্ষাদি সংকটগ্রস্ত হয়ে পড়েছে। লোকেরা মনোবিনোদনের জন্য পশুদের শিকার করে কেননা তারা গৃহপালিতদের আক্রমণ করে, অথবা ফসল নষ্ট করে ফেলে। এই কারণে বন্য জীবদের হত্যা করা হয়। মাংসের জন্যও এদের শিকার করা হয়।

পৃথিবীতে প্রায় 200,000 ফুলের গাছ আছে। যাদের মধ্যে কমবেশী 25000 গাছ সংকটে পড়েছে। আগাছা নাশক ঔষধের প্রয়োগ অথবা জমা করবার উৎসাহীদের কারণে গাছপালা নষ্ট হয়। বাঘ, চিতা আর অন্য জোনোয়ারদের তাদের চামড়ার জন্য মারা হয়। পৃথিবীর সব চেয়ে বড় ফুল রেফ্লিজিয়া (Rafflesia) ও লোকের চয়ন ও সংগ্রহের কারণে কম হয়ে চলেছে।



উপরে : রেফ্লিজিয়া পৃথিবীর সব চেয়ে বড় ফুল।

গন্ডার বিপত্তিতে

পাঁচ প্রকারের গন্ডারদের মধ্যে তিন প্রকার এশিয়াতে আর দুই প্রকার আফ্রিকাতে পাওয়া যায়। তাদের বেশীর ভাগ আবাস-স্থল নষ্ট হয়ে গিয়েছে। বিশেষ করে শিং এর জন্য এদের শিকার করা হয়। গন্ডার-শিকার এখন নিষিদ্ধ কিন্তু তাদের বহুমূল্য শিংয়ের জন্যে আইনের বিরুদ্ধে গিয়ে এদের মারা হয়।

আফ্রিকার শ্বেত গন্ডার সমাপ্ত প্রায় হয়েছিল, তবে সংরক্ষণ দ্বারা এদের বাঁচিয়ে নেওয়া হয়েছে। এর মধ্যে আফ্রিকার কাল গন্ডারের সংখ্যা শিকারের কারণে হঠাৎ করে খুব কমে গেছে। এশিয়ার গন্ডারদের সংকট আরও অধিক হয়ে পড়েছে। এখন কেবল সংখ্যা কুড়ির মত জাভা গন্ডার বেঁচে আছে।

সুমাট্রার গন্ডার



ভারতীয় গন্ডার



আফ্রিকার শ্বেত গন্ডার

জাভার গন্ডার



আফ্রিকার কাল গন্ডার

পরিবর্তনশীল গ্রামাঞ্চল

গাছপালা আর প্রাণীদের লুপ্ত হওয়ার সামান্য কারণ এই যে তাদের থাকার জন্য আর স্থান বাকী নেই। জঙ্গল কেটে ফেলা হচ্ছে, ঘাসের জমিতে চাষ করা হচ্ছে আর আর্দ্র জায়গাগুলিকে শুকিয়ে ফেলা হচ্ছে। পৃথিবীর উদ্ভিদমুখী জনসংখ্যার ফলে জনগণের পেট ভরাবার জন্য শস্যের উৎপাদন অধিক আবশ্যিক হয়ে পড়েছে। এই জন্য গ্রামাঞ্চল জায়গার দরকার। মাদাগাস্কার (Madagascar) দ্বীপের 80 প্রতিশত জঙ্গল শেষ হয়ে গেছে। এই কারণে লেমুর আর ওখানকার অন্য জানোয়ারদের, যাদের অন্যত্র পাওয়া যায় না, তাদের জন্যও সংকট উপস্থিত হয়েছে। লোকদের এখন এই চিন্তা যে ব্রাজিলের (Brazil) বিশাল জঙ্গলও সমাপ্ত হয়ে যাবে।

গ্রামাঞ্চলের পরিবর্তনের পর গাছপালা আর প্রাণীদের জন্য কোনও স্থান থাকবে না। যখন কৃষির জন্য খেত বাড়তে গিয়ে বৃক্ষের ঝাড় কেটে ফেলতে হচ্ছে তখন আমরা দেখতেই পাচ্ছি যে পাখিদের জন্য আবাস স্থানও শেষ হয়ে আসছে। কোমল গাছপালা খোলা জায়গায় জীবিত থাকতে পারে না।

সংকটগ্রস্ত প্রাণীদের ও গাছ-পালার সংখ্যা নিরন্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। উষ্ণ কটিবর্ষীয় বন গুলি কেটে দিলে কিছু এইরকম প্রাণী লুপ্ত হয়ে যাবে, যাদের কেউ কখনও দেখেও নি। হাতী, জেব্রা আর কুমীর (crocodiles) এদের মত পরিচিত জীবরাও নিজেদের পুরানো স্থান থেকে লুপ্ত, অদৃশ্য হয়ে চলেছে।



খাদ্য-পুষ্টিলাভে বিমের ক্রম-চলন
বা পুষ্টিলাভে রেখা চিত্রে



ফসলে কীটনাশক
রসায়ন ছড়ানো হয়

ছোট পাখিদের খেয়ে
শিকারী পক্ষী বাজ

সঞ্চিত কীটনাশক
বিশেষ পুডাবিত হয়



ছোট পক্ষী অথবা
চড়ুইকে শিকারী পক্ষী খায়।

পক্ষী কীট খায়

বিশাক্ততা

বন্যজীবনের জন্য আরেক বিপত্তি হল বিমের বিস্তার। আগাছাদের নষ্ট করবার জন্য রসায়ন ও কীটনাশক ওষধ ছড়ানো হয়, যা অন্য প্রাণীদেরও মৃত্যুর কারণ হয়। বিষ খাদ্যশৃঙ্খলার মাধ্যমে (পৃষ্ঠা 108 দ্রষ্টব্য) পরভক্ষী অথবা শিকারী প্রাণীদের শরীরে জমা হয়। কীটনাশক রসায়নগুলির দ্বারা উপচার করা হয়েছে এমন বীজ ও কীট পক্ষীর খাদ্য। সেই পক্ষীদের ভোজনকারী চড়ুই বা ছোট পাখিতে বিষ ছড়িয়ে যায়। বাজ সেই পাখি খেয়ে মৃত্যু মুখে পতিত হয়।

বন্যজীবনের সুরক্ষা

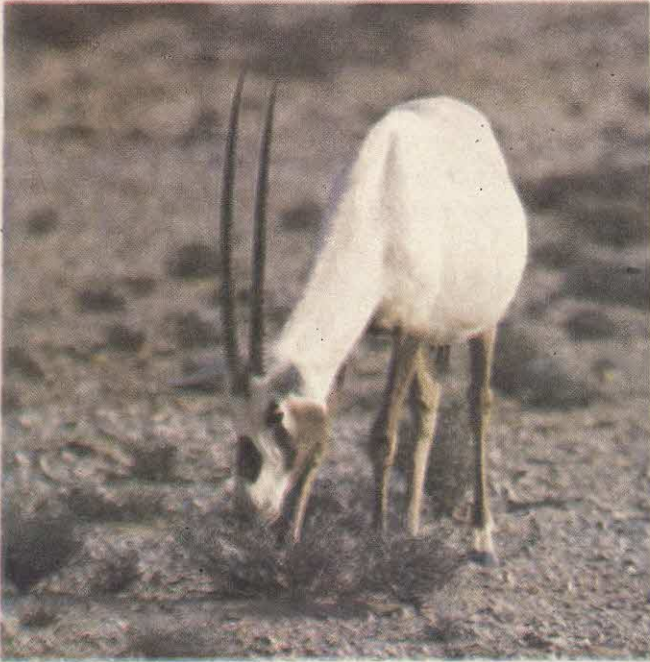
বন্যজীবনের বিনাশে অনেকে চিন্তাগ্রস্ত হয়ে পড়েছে। বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন প্রাণীদের রক্ষার জন্য আইন করা হয়েছে। শিকারের উপর নিষেধাজ্ঞা লাগান হয়েছে। মনুষ্যের বিরল উদ্ভিদ অথবা প্রাণী কেনা-বেচার অনুমতি নেই। বিপজ্জনক রসায়নের ব্যবহারও নিয়ন্ত্রিত করা হয়েছে। গ্রামাঞ্চলে আরক্ষিত বিভাগে বন্য জীবনকে বিরক্ত বা বিশৃঙ্খল করা বন্ধ করা হয়েছে। কিছু আরক্ষিত স্থান ছোট-খাটো দেশের মত বিস্তৃত হয় যাতে সেখানে সব প্রকারের বন্য জীবনকে রক্ষা করা সম্ভব হতে পারে। কিছু আবার ছোটও হয়, যেখানে এক প্রকারেরই দুর্লভ গাছ বা দুর্লভ পশু পক্ষী রাখা যেতে পারে।

নীচে : জংগলে নতুন রাস্তা হওয়াতে লোকজনের আসা-যাওয়া শুরু হয় এবং জংগল আরও বেশী করে কাটা হয়।
সবার নীচে : মেরুপ্রদেশের ভালুক ছালের জন্য হত্যা করা হয়েছে।



যদিও অনেক প্রাণী ও গাছ পালার লুপ্ত হওয়ার সংকট আছে, তবুও কিছু-কিছু প্রাণী ও উদ্ভিদ সংরক্ষণের দ্বারা রক্ষা পাচ্ছে।

আরবী হরিণ (Oryx) মধ্য পূর্বের মরুভূমিতে থাকত কিন্তু শিকারীদের দ্বারা হত্যার কারণে এখন জঙ্গলে একটিও জীবিত নেই। ভাগ্যক্রমে কিছু অরিকস (oryx) কে বন্দী করে চিড়িয়াখানায় রাখা হয়েছিল। এদের বংশধরদের পুনরায় মরুভূমিগুলিতে ছেড়ে দেওয়া হয়েছে আর তারা এখন সংরক্ষণে (protecton) থেকে বন্য জীবন যাপন করছে।



হুপিং ক্রেন (whooping crane)-এরা কেনাডাতে থাকে আর বাসা বানায় কিন্তু দক্ষিণ সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকায় স্থানান্তরণ করে। যখন এদের গ্রীষ্ম ও শীতের আবাস ফার্মে (farm) এ পরিবর্তিত হল তখন এরা প্রায় লুপ্ত হয়ে গেল। যারা বাঁচল তাদের মধ্যে অধিকাংশকে 7000 কি. মীটারে বার্ষিক দেশান্তরণ যাত্রা পথেই হত্যা করা হল। 1952 তে এদের সংখ্যা কেবল 21 ছিল। তখন দেশান্তরণ যাত্রাপথের নিবাসীদের এদেরকে না মারার জন্য অনুরোধ করা হল। এখন এদের সংখ্যা একটু বেড়েছে।

বাঘ ও বিরল হয়ে উঠেছে। কারণ এই যে এদের শিকারের জন্য, চামড়ার জন্য আর পশুদের আক্রমণ করার কারণে মেরে দেওয়া হত। বাঘের প্রাকৃতিক শিকার হরিণ আর কুরঙ্গ (antelope) ও শেষ হয়ে যাচ্ছিল। 1973 সালে ভারতবর্ষে বাঘদের রক্ষা করতে প্রজেক্ট টাইগার (Project Tiger) শুরু করা হয়েছিল। শহরের বাইরের বড়-বড় ভাগ বাঘদের জন্য সুরক্ষিত করা হল। গ্রাম গুলিও রক্ষিত স্থান থেকে সরিয়ে দেওয়া হল যাতে এরা শান্ত পরিবেশে থাকতে পারে। খুবই যত্ন নিয়ে এদের রক্ষা করা হচ্ছে। এখন এদের সংখ্যাও বৃদ্ধি পাচ্ছে।

বাঘদের সুরক্ষার অর্থ এই যে অন্য অনেক পশু-পক্ষীও আরক্ষিত স্থানগুলির লাভ ওঠাতে পারবে। এই ভাবে প্রোজেক্ট টাইগার ভারতে নানা প্রকারের বন্য প্রাণীকে বাঁচাতে সহায়তা করেছে।

নীচে : বাঘ আরক্ষিত স্থানে

বামে : আরবী হরিণ চিড়িয়াখানায় সুরক্ষিত

নীচে : সংরক্ষণ দ্বারা হুপিং ক্রেনের সংখ্যাবৃদ্ধি

আরবী হরিণ অরিকস

হুপিং ক্রেন

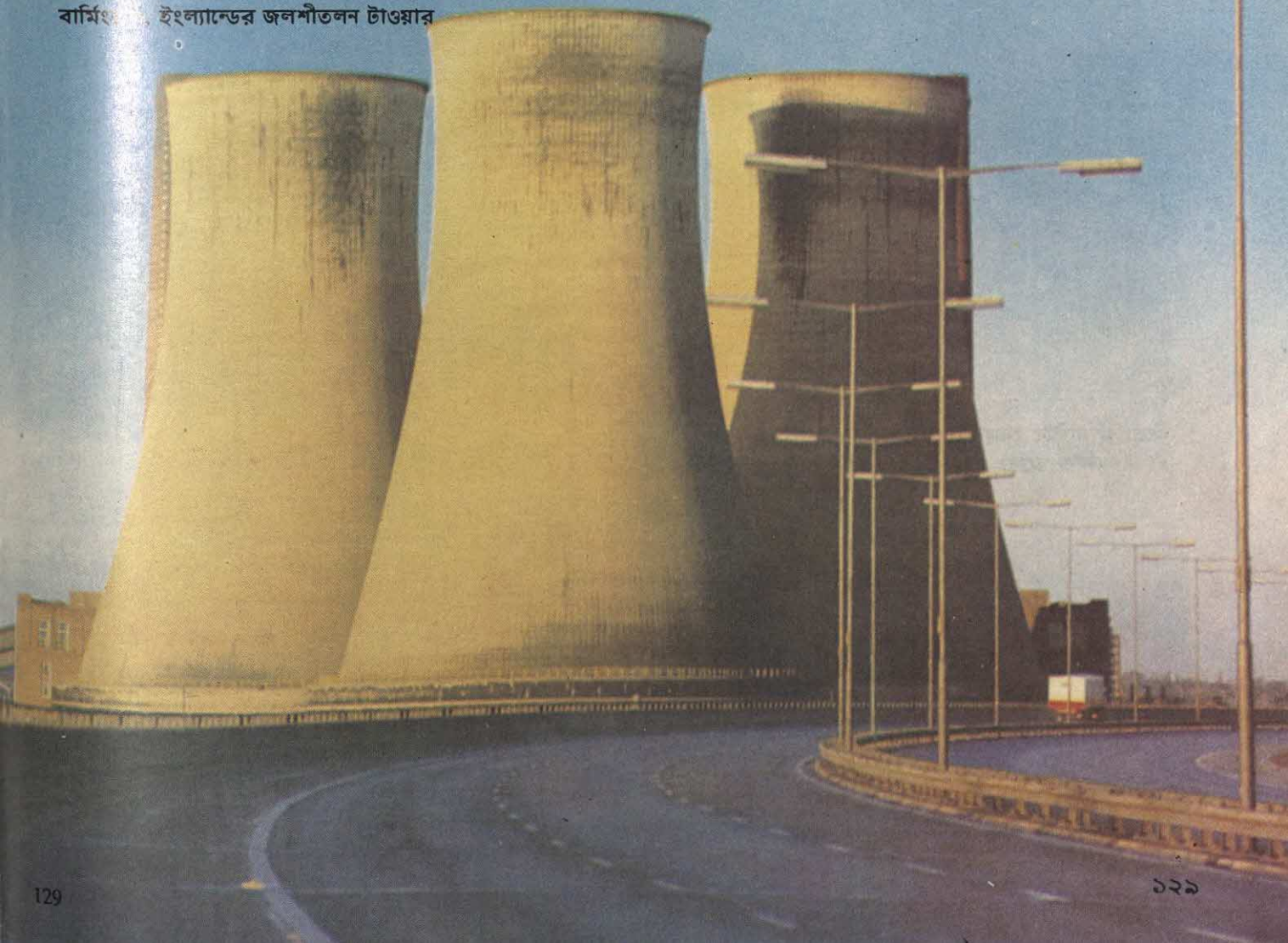


আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

আবাসিক গৃহ	130	জল	160
প্রসিদ্ধ আটালিকা	132	পোশাক	162
ভবন নির্মাণের টেকনিক	134	বস্ত্র	164
আধুনিক গৃহ	136	দৈনিক জীবনের বস্তু সমূহ	166
গৃহের পরচর্যা	138	শিক্ষা	172
উর্জা বা শক্তি	140	স্বাস্থ্য	174
নভিক শক্তি	142	হাসপাতাল	176
কয়লা	144	ধন (টাকা পয়সা)	178
পেট্রোলিয়াম	146	বেঙ্ক	180
বিদ্যুৎ	148	ব্যবসায়	182
শক্তির ছোট ছোট সাধন	150	বন্দর ও পোতাশ্রয়	184
কৃষি ও মাছ ধরা	152	কোকো-বিশিষ্ট রপ্তানি	186
পাউরক্ত	156	কেনা-কাটা	188
খাদ্য-নিরক্ষণ	158	বিজ্ঞাপন	192

বার্মিংহাম, ইংল্যান্ডের জলশীতলন টাওয়ার



আমাদের থাকবার জন্য কোনও স্থান থাকা আবশ্যিক হয়। প্রারম্ভিক মনুষ্য গ্রীষ্ম বর্ষা আর খারাপ আবহাওয়া থেকে বাচবার জন্য যেখানেই আশ্রয় পেত সেখানেই থেকে যেত। সাধারণতঃ বৃক্ষ এবং গুহাগুলিতেই সব থেকে অধিক আশ্রয় পাওয়া যেত। মনুষ্য যখন আগুন জ্বালাতে শিখল তখন রাত্রিকালে নেকড়ে এবং অন্যান্য জানোয়ারদের দূরে রাখবার জন্য আগুন জ্বালাতে লাগল।

পরে মনুষ্য নিজের জন্য আবাস বা গৃহ বানাতে শিখল। তারা বৃক্ষ শাখা, মোটা ঘাস, পাথর আর জানোয়ারদের ছাল ব্যবহার করতে লাগল। যেমন-যেমন মনুষ্যের কুশলতার বিকাশ হতে থাকল আর তারা গ্রাম ও নগরে এক সাথে মিলে থাকতে লাগল, তেমন তেমনই মনুষ্যরা আরামদায়ক আর সুরক্ষিত গৃহনির্মাণের প্রয়াস করল।

কিছু সময় ব্যতীত হলে মনুষ্য এমন অট্টালিকাও বানাতে শুরু করল, যেগুলি বাসের জন্য হত না, যেমন সভাভবন, থিয়েটার, বাজার আর পূজাস্থল।



সামোয়াতে কাঠ আর বড় দিয়ে নির্মিত দেয়াল-হীণ গৃহ।



সৌদি আরবে মোটা দেয়াল ও ছোট জানালা যুক্ত গৃহ।

জাপানে হালকা সামগ্রী দ্বারা নির্মিত পুরানো গৃহ।



মাগয়েশিয়ান নদীতে বাঁশের উপর নির্মিত গৃহ।

ইউরোপে আল্পস পুদেশে নির্মিত তীক্ষ্ণাঙ্গ ছাদ বিশিষ্ট গৃহ।



নীচে: জার্মানিতে বৈভারিয়া (Bavaria)র শাসকের জন্য 1869-81 এ নির্মিত মহল।



পৃথিবীর বিভিন্ন ভাগগুলির গৃহ

গৃহ নির্মাণের সময়ে মনুষ্য সর্ব প্রথম আবহাওয়া সম্বন্ধে চিন্তা করে। যদি সে বর্ষা প্রধান স্থানে থাকে তবে বর্ষার জল-নিষ্কাশন সর্বপ্রথম আবশ্যকীয় মানা হয়। যদি গ্রীষ্ম প্রধান স্থান হয়, বছরের বেশীর ভাগ সময়েই গরম থাকে তবে গৃহ এইরকম হতে হবে যাতে গরমের থেকে বাঁচা যায় হতে পারে। এই রকম ঠান্ডা জায়গায় গৃহ গরম থাকার ব্যবস্থা চাই। মনুষ্য গৃহনির্মাণের সামগ্রীর ব্যাপারেও চিন্তা করে। সামগ্রী ভাল হবে এবং সহজলভ্য হবে-এই সব বিষয়ে চিন্তা করে সামগ্রীর ব্যবহার করতে হবে।

আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

আবহাওয়া-কোনও গৃহের আকার-প্রকার দ্বারা সেই স্থানের আবহাওয়া সম্বন্ধে অনেক জানালাভ করা যায়। বর্ষা প্রধান স্থানে সাধারণতঃ গৃহের উঁচু এবং তীক্ষ্ণ ছাদ হয় আর বর্ষার জল অন্যায়সে বেরিয়ে যেতে পারে। তুমার বিশিষ্ট দেশ গুলিতেও গৃহের ছাদও এইরকম করা হয় যাতে বর্ষার জল থেকে পিছলে পড়ে যেতে পারে। গ্রীষ্ম-প্রধান দেশগুলিতে গৃহের দেয়াল মোটা হয়। জানালা ছোট-ছোট হয়। কোনও-কোনও গ্রীষ্ম প্রধান স্থানে ছাদ আছে কিন্তু দেয়াল নেই যাতে ঠান্ডা হাওয়ার চলাচলের সুবিধা থাকে। কোনও-কোনও দেশে যখন-তখন ভূমিকম্প হতে থাকে। এই সব স্থানে মনুষ্য গৃহ নির্মাণের জন্য হালকা সামগ্রীর ব্যবহার করে যাতে গৃহের পতনে গৃহবাসীদের আঘাতের সম্ভাবনা না থাকে।

কম্বিউটে নির্মিত স্ক্যাটার শ্রেণী



ইট দ্বারা নির্মিত গৃহ

ভবন-নির্মাণ সামগ্রী-সাধারণতঃ মানুষ গৃহনির্মাণের জন্য এমন সামগ্রী নেয়, যা অন্যায়স-লভ্য হয়। উত্তর-কেনাডা ও স্কেন্ডিনেবিয়া (Scandinavia) তে বিশাল বিশাল বন থাকার দরুন সেখানকার বাড়িগুলি কাঠের হয়। আফ্রিকার কিছু ভাগে লম্বা ও মোটা ঘাস দ্বারা বুনে বুনে টুকরির মত করে কুটীর বানায়।

গৃহ নির্মাণের জন্য ভেজা মাটি আবশ্যক হয়। আফ্রিকার কোনও-কোনও স্থানে মনুষ্য কাঠের কাঠামোতে মাটি লেপে দেয়াল বানায়। রৌদ্রে শুকিয়ে মাটি শক্ত হয়ে যায়। উত্তর আফ্রিকাতে মাটি অন্য প্রকারের কাজেও লাগায়। মাটির সঙ্গে ঋড় মিশিয়ে ইঁট বানায়। ইঁট শুকিয়ে গেলে এদের জুড়ে-জুড়ে দেয়াল বানায়। এই রকমের কাঁচা ইঁট মেক্সিকো (Mexico) দক্ষিণ-পশ্চিম সংযুক্ত রাজ্য আর দক্ষিণ আমেরিকার বিভিন্ন ভাগে ব্যবহার করা হয়।

ঠান্ডা বা আর্দ্র স্থানে কাঁচা ইঁট ভেঙে যায়। মাটিকে খুব গরম ভাটিতে জ্বালিয়ে শক্ত আর মজবুত ইঁট বানানো হয়। এই রকম ইঁটই সারা সংসারে ব্যবহৃত হয়। অনেক দেশে গৃহের কিছু বিশেষ-বিশেষ জায়গার জন্য পাথরেরও ব্যবহার হয়।

আজকাল মনুষ্য-নির্মিত নতুন-নতুন জিনিস পাওয়া যায়। ছোট-বড় অট্টালিকাগুলি জল, পুস্তর, বালুকা আর সিমেন্ট (cement) এর মিশ্রণে যে কংক্রীট (concrete) তৈরী হয় তার দ্বারা নির্মিত হয়। গৃহ নির্মাণের জন্য এখন প্লাস্টিক ও (plastic) কাজে আসে। (পৃষ্ঠা 170 দ্রষ্টব্য) এর দ্বারা কাজ খুব সহজ হয়ে গেছে।

নীচে : আফ্রিকার ইথিওপিয়াতে গ্রামের কুটীর



আসওয়ান বাঁধ

সিয়ার্স টাওয়ার



পার্থেনন

গোল্ডেন গেট ব্রিজ

পৃথিবীর সকল ভাগেই এমন সব সৌধসমূহ আছে এবং অন্য এমন নিমার্ণ-সাধন হয়েছে যে সেই সকল কার্যই মানুষের সফলতার মহান নিদর্শন স্বরূপ দাঁড়িয়ে আছে। এদের মধ্যে আছে মন্দির, মসজিদ, গির্জাঘর, মহল, গগনচুম্বী অটালিকা-সমূহ, থিয়েটার, পুল এবং বাঁধ। এদের মধ্যে কিছু আছে মানুষের সুন্দরতম কৃতি। মহান চিত্র ও মূর্তিদের মত এরাও মনুষ্যের কলাকৃতির অন্যতম। কিছু সৌধ মনুষ্যের যন্ত্র ও শিল্পবিদ্যা-সংক্রান্ত কুশলতার অবদান, যার দ্বারা মনুষ্য চন্দ্রে পৌঁছে গেছে।

নিমার্ণ শিল্পে মহান সফলতা

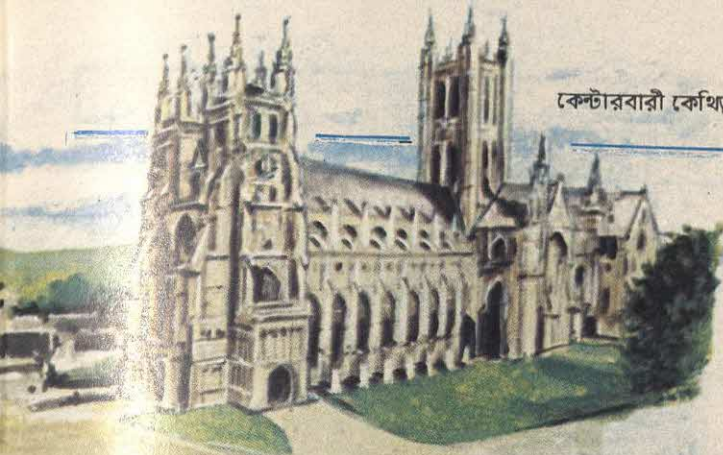
মিশরের পিরামিড-পাথরের এই বিশাল পিরামিডের 4000 বৎসর পূর্বে মরুভূমিতে নির্মাণ হয়েছিল। পিরামিডগুলি মিশরের ফেরাও (Pharaoh) অর্থাৎ শাসকদের কবর ছিল। এদের মধ্যে একটি-গ্রেট পিরামিড-উচ্চতায় প্রায় 140 মীটার। কেউ জানেনা এই পিরামিড কি করে কবে তৈরী হয়েছিল। এটা নিশ্চিত যে হাজার-হাজার মজুর বছরের পর বছর পরিশ্রম করে এদের তৈরী করে থাকবে।

অংগকোর-অংগকোরবাসী 500 বছর পূর্বে নগর ত্যাগ করেছিল। অংগকোর দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার দেশ কম্পুচিয়াতে (Kampuchia) অবস্থিত। এর নিকটে পৃথিবীর সব চেয়ে বড় “অংগকোর বাট” (wat) হিন্দু মন্দির জীর্ণ-শীর্ণ অবস্থায় দাঁড়িয়ে আছে। মন্দিরের একটি ক্ষোদিত মূর্তি 800 মীটার লম্বা। বাট (Wat) মানে মন্দির। কোনও এক সময়ে এক লক্ষেরও অধিক লোক এর কাজে নিযুক্ত ছিল।

গোল্ডেন গেট ব্রিজ-অনেক সেতুই ইঞ্জিনিয়ারির আশ্চর্যজনক নমুনা। সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকার সান-ফ্রান্সিসকো উপসাগরের (San Francisco Bay) প্রবেশদ্বারে গোল্ডেন গেট ব্রিজ খুবই প্রসিদ্ধ। এই সুন্দর ঝুলান সেতু প্রায় 2 কি. মীটার লম্বা।

বাঁধ (Dam)-মিশরের নীল নদীর কংকিটের দেয়াল-আসওয়ান হাই ডেম (Aswan high Dam) বানিয়ে বিশাল কৃত্রিম হ্রদ নির্মাণ করা হয়েছে। এর মধ্যে নদীর জল জমা করে সেচন ও বিদ্যুত তৈরীর কাজ হয়। পৃথিবীর সর্বপ্রথম বাঁধও কখনও 3000 ঈ. পূ. তে নীল নদীর উপরই তৈরী হয়েছিল। ভূতপূর্ব সোভিয়েট সংঘের রোগনসকী (Rogunsky) বাঁধ 327 মীটার উঁচু।

গগনচুম্বী অটালিকা-কতিপয় খুব উচ্চ সৌধ পৃথিবীর আশ্চর্য বস্তুদের মধ্যে পড়ে। সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকার শিকাগো (Chicago) তে সিয়ার্স টাওয়ার (Sears Tower) সব থেকে উঁচু টাওয়ার বা প্রাসাদ। 110 তলার এই সৌধের উচ্চতা 443 মীটার। আমেরিকার নিউইয়র্ক সিটিতে মেনহাটন (Manhattan) দ্বীপে হৃদয়গ্রাহী গগনচুম্বী অটালিকাগুলি বস্তুতঃ চিত্তাকর্ষক।



কেণ্টারবারী কেথিড্রাল

আমরা কি করে থাকি

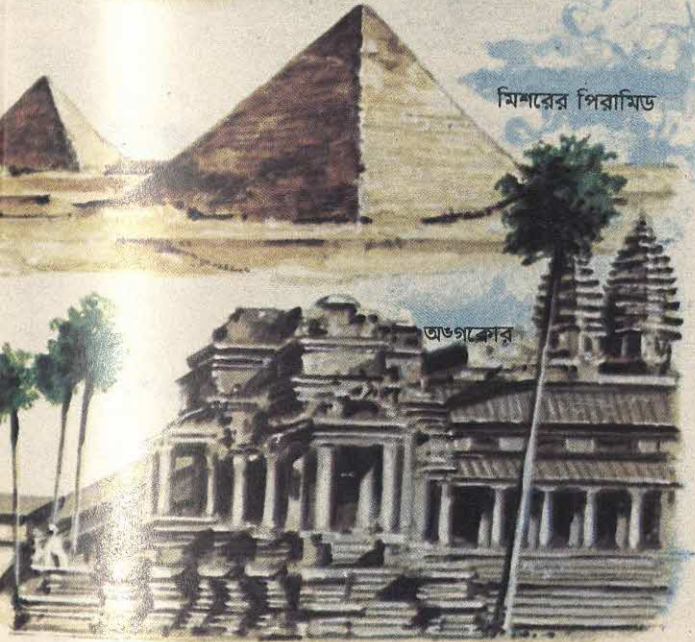
(How We Live)

বর্ষগুলিতে এর নির্মাণ Louis XIV যাকে “Sun King” বলা হত, আরম্ভ করিয়েছিলেন। 1789 এর ফরাসী বিদ্রোহের (French Revolution)-র একটি কারণ এই মহলে আমোদ-প্রমোদ বহুল জীবন ছিল, প্রজারা অধিকাংশই যখন ছিল গরীব, দরিদ্র। প্রথম বিশ্বযুদ্ধ (1914-18) এর সমাপ্তি পর ভাসাইয়ের সন্ধির (Treaty of Versailles) এই সৌধের “হল অফ মিরারস” (Hall of Mirrors বা Galerie des Glaces) তেই চুক্তি স্বাক্ষরিত হয়েছিল।

কেণ্টারবারী কেথিড্রাল-মধ্যযুগের ইউরোপের আশ্চর্য-জনক ধর্মপীঠগুলির মধ্যে ইংলেন্ডে স্থিত এই কেথিড্রাল প্রমুখ মানা হয়। এর নির্মাণ শুরু হয়েছিল 1070 সালে। এর শৈলী মুখ্যতঃ গোটিক (Gothic)। সেই সময় ফ্রান্সের অনেক প্রসিদ্ধ কেথিড্রালেও এই শৈলী ছিল যেমন ছিল প্যারিসের নত্রেদাম এ (Notre-Dame)।

নীচে : প্যারিসের নিকট ভাসাইয়ের মহলে পঞ্চদশ লুইয়ের শয়নকক্ষ

সর্বনিম্নে আগ্রার তাজমহল



মিশরের পিরামিড



অ্যাক্রোলিস

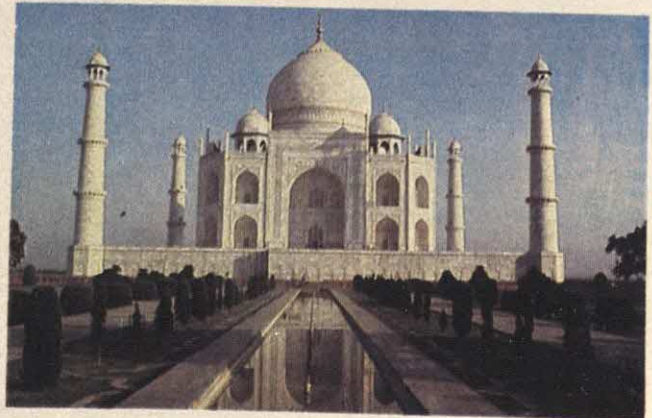
কলাতমক সৌধ

পৃথিবীর অনেক সৌধ তাদের সৌন্দর্য্য, ইতিহাস আর অসাধারণ নক্সার জন্য প্রসিদ্ধ।

তাজমহল-ভারতবর্ষে আগ্রা স্থিত তাজমহলকে পৃথিবীর সর্বোত্তম সৌধ ধরা হয়। সম্রাট শাহজাহান নিজের পত্নী মমতাজ মহলের স্মৃতিসৌধ রূপে একে 1660 র বর্ষগুলিতে তৈরী করিয়েছিলেন। এই স্মৃতিসৌধ শ্বেত মর্মরে তৈরী হয়েছে।

পার্থেনান-গ্রীসের রাজধানী এথেন্সে এই সৌধও শ্বেত মর্মর বা মারবেল পাথরে নির্মিত। কেউ কেউ মনে করেন পার্থেনান তাজমহলের থেকেও সুন্দর। এই সৌধনির্মাণ আরম্ভ হয়েছিল 447 B.C. তে এবং এক্রোপোলিস (Acropolis) নামক সৌধ-শ্রেণীর একটি আশ্চর্যজনক নির্মাণ।

ভাসাইয়ের মহল-ফ্রান্সে প্যারিসের (Paris) নিকট এক নগরে পৃথিবীর সর্বোত্তম মহলটি রয়েছে। 1600 এর



ছোট বাড়ী হোক অথবা গগন চুম্বী অট্টালিকা, এর নির্মাণে বিভিন্ন ধরনের কর্মচারী থাকে। এদের মধ্যে আর্কিটেক্ট (architect)। সার্বেয়র (surveyor) ইঞ্জিনিয়ার, কাঠের মিস্ত্রী (carpenters), রাজ মিস্ত্রী, (electrician) ইলেকট্রিক মিস্ত্রী প্লাম্বার (Plumbers) আর অন্যান্য শ্রমিকরা আছে। যারা মজুর শ্রেণীর, মাটি ও বোঝা বওয়ার কাজ করে তারাও থাকে। অনেক দেশে, বিশেষ করে বিকসিত (developed) দেশগুলিতে ভবন নির্মাণকে সব চেয়ে বড় উদ্যোগ মনে করে।

প্রত্যেক ভবন নিজের উদ্দেশ্যের অনুরূপ হওয়া উচিত। উদাহরণার্থ বাস-গৃহ আর হাসপাতাল এক রকম হতে পারে না। গৃহ মজবুত হওয়া চাই কেননা একে স্বয়ং এর এবং যারা এতে থাকবে তাদের ভার বহন করতে হয়।

ভবন টেক

ভবনের ভার বহন করার জন্য ভারবাহক দেয়াল ও কাঠামো থাকে।

ভারবাহী দেয়াল-অধিকাংশ গৃহ ও অন্য ছোট বাড়ীগুলিতে কিছু দেয়ালই সারা বোঝা বহন করে। সাধারণতঃ বাইরের দেয়াল এবং ভিতরের কিছু-কিছু দেয়াল এই কাজ করে। গৃহের অন্য দেয়াল গুলি পরদা (screen)র কাজ করে অর্থাৎ বাসগৃহকে বিভিন্ন কক্ষগুলিতে বিভক্ত করে।



কাঠামো অথবা স্ক্লেম-উঁচু বাড়ীর ভারবাহী দেয়াল গুলি মোটা হওয়া উচিত। এদের পরিবর্তে প্রবলিত কংক্রীট (Reinforced Concrete) অথবা লোহার কাঠামো ভবনের ভার বহন করার জন্য বানান হয়। এর পর দেয়াল হালকা সামগ্রী দিয়ে তৈরী করতে পারা যায়।

খোল বা আবরণ-কিছু-কিছু ভবনের বাইরের রূপরেখা প্রবলিত সীমেন্ট অথবা কাঠের বানানো হয়। এদের ভিতরের ভাগ হালকা দেয়াল দ্বারা বিভাজিত হয়।

ভবন-নির্মাণ বিধি

পরম্পরাগত ভবন-ভবন নির্মাণের পরম্পরাগত বিধিতে কাঠ, পাথর, ইঁট আর কংক্রীট প্রয়োগ করা হয়। দেয়াল গুলি একটি-একটি করে বানানো হয়।

ইঁট গুলি এক নিশ্চিত কায়দায় রেখে মসলা দিয়ে জুড়ে দেয়াল বানায়। মসলা (mortar) সীমেন্ট, বালুকা আর জল মিশিয়ে বানায়। মসলা নরম ও ভেজা লাগানো হয় আর এটা খুব তাড়াতাড়ি জমে যায়।





উপরে: লন্ডনে নির্মাণস্থল। ভবনের ভিত্তি স্থাপনের জন্য মজুররা জমিতে গভীর খোদাই করেছে

পূর্ব-নির্মিত ভবন

আজকাল কিছু-কিছু ভবন ফেক্টরিগুলিতে তৈরী দেয়াল, ছাদ ও মেঝে (flooring) এবং অন্যান্য ভাগ দিয়ে নির্মাণ করা হয়। ভবন নির্মাণ স্থলে কেবল এদের জুড়ে দিয়ে ভবনের রূপ দেওয়া হয়। এই বিধিকে পূর্ব নির্মাণ বা (Prefabrication) বলা হয়।

এই বিধির অনেক লাভ আছে। মানক আকারের খন্ড বড় পরিমাণে তৈরী করা যেতে পারে (mass-produced)। এতে পয়সা বাঁচে। নির্মাণ স্থলেও তাড়াতাড়ি কাজ সরল ভাবে করতে পারায় সেখানেও ব্যয় কম হবে। খারাপ আবহাওয়ার প্রভাবে বিলম্বের ভয় থাকবে না।

এই খন্ড গুলিকে modules বলা হয়। এদের বিভিন্ন প্রকারে ও রীতিতে জোড়া লাগাতে পারা যায়, যাতে সকল ভবন একই রকম দেখায় না।

ভবন-নির্মাণ

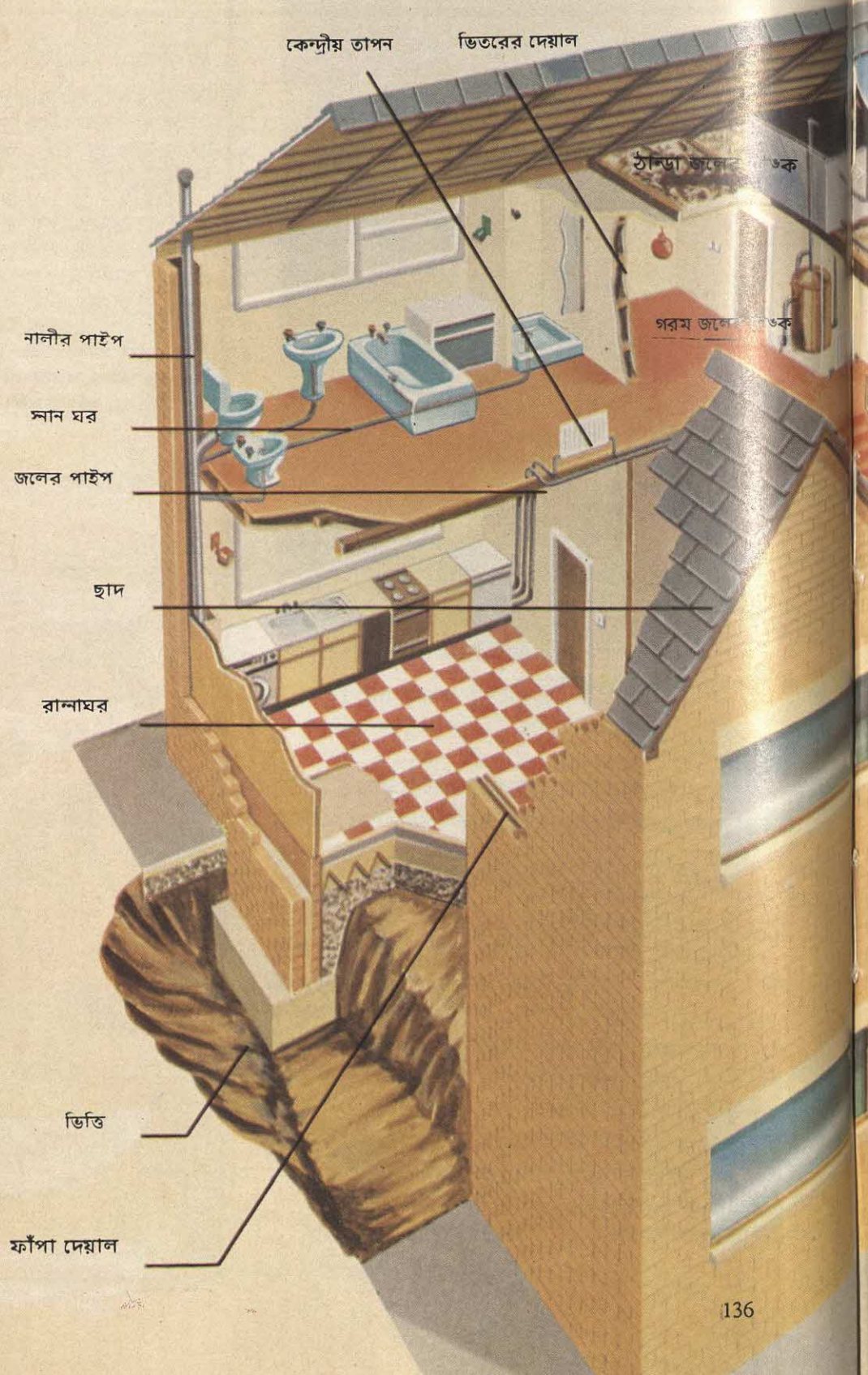
ডিজাইন বা নকশা (Design) সর্ব প্রথম ভবনের নকশা তৈয়ারী হয়। আর্কিটেকট নকশা বানিয়ে দেখায় যে বাড়ী কেমন হবে। ইঞ্জিনিয়ার খেলাল রাখে যে বাড়ী মজবুত হয়। সার্বেয়ার (Surveyor) অপেক্ষিত সামগ্রী ও কাজের অনুমান লাগায়।

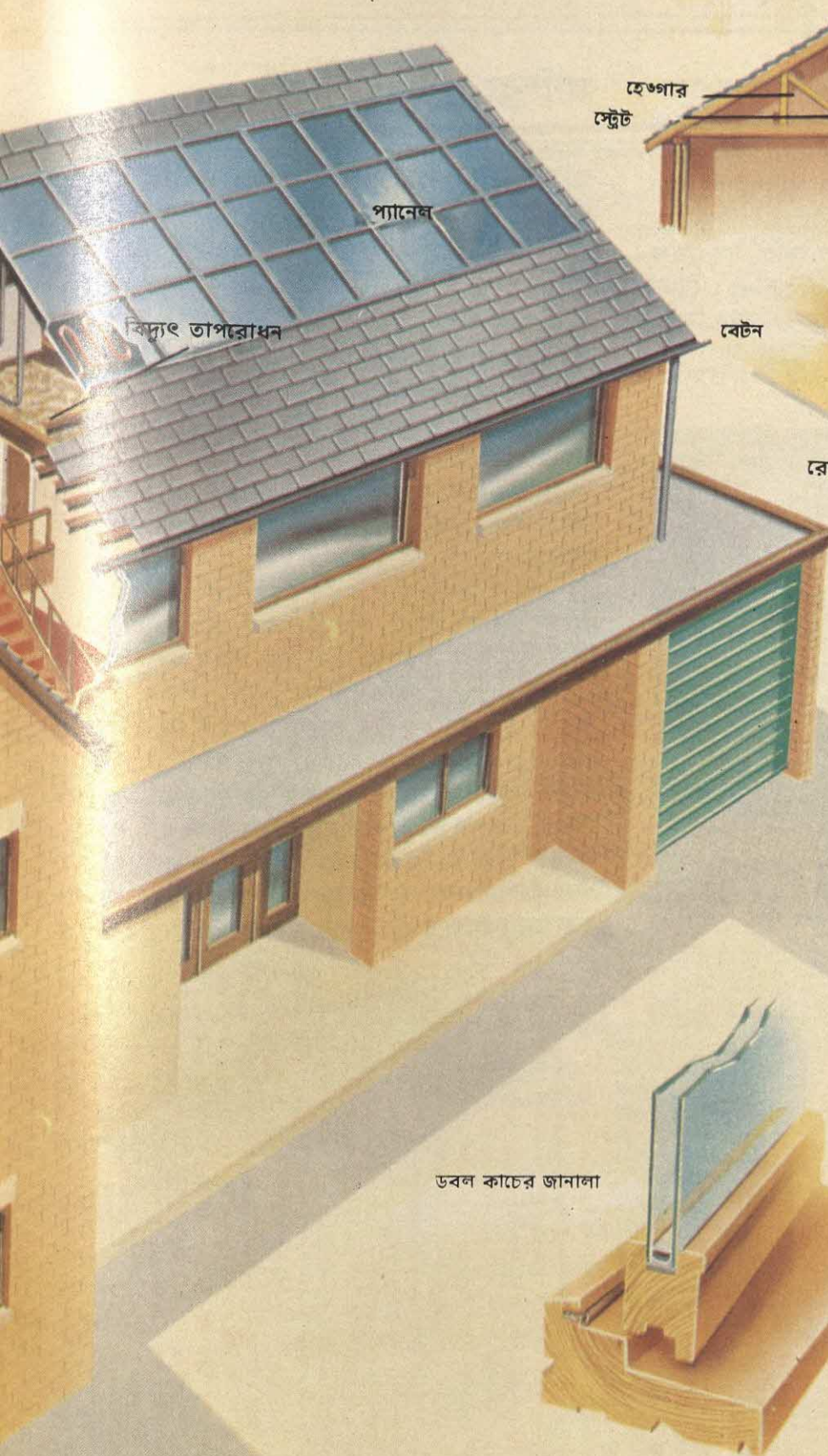
ভিত্তি (Foundation)-ভবনের জমির নীচের এই ভাগ সর্বপ্রথম বানান হয়। ভিত্তি যেন ভবনের বোঝা বহিতে পারে-এটা দেখতে হয়।

উপরের কাঠামো-(Super Structure) দেয়াল, মেঝে (floor) এবং ছাদ আদি ভবনের মুখ্য ভাগ গুলি বানায় অথবা পূর্ব নির্মিত হলে তাদের জোড়া হয়। দরজা আর জানালা গুলিও লাগান হয়।

ফিটিং আর সাজসজ্জা-এদের দ্বারা ভবন পুরো হয়ে যায়। বিজলী, জল আদির ফিটিং করা হয় আর দেয়াল গুলিতে চূণকাম করা হয় অথবা কাগজ লাগায়। পেইন্টার (painter) দরজা ও জানালাতে রঙ লাগিয়ে বাড়ী চকমকে করে দেয়।







হেংগার
স্ট্রুট

রেফটার
পার্লিন

প্যানেল

বিন্দু তাপরোধন

বেটন

রেফটার

ছাদের খন্ড

ছাদের নর্দমা

ভিতরের স্তর

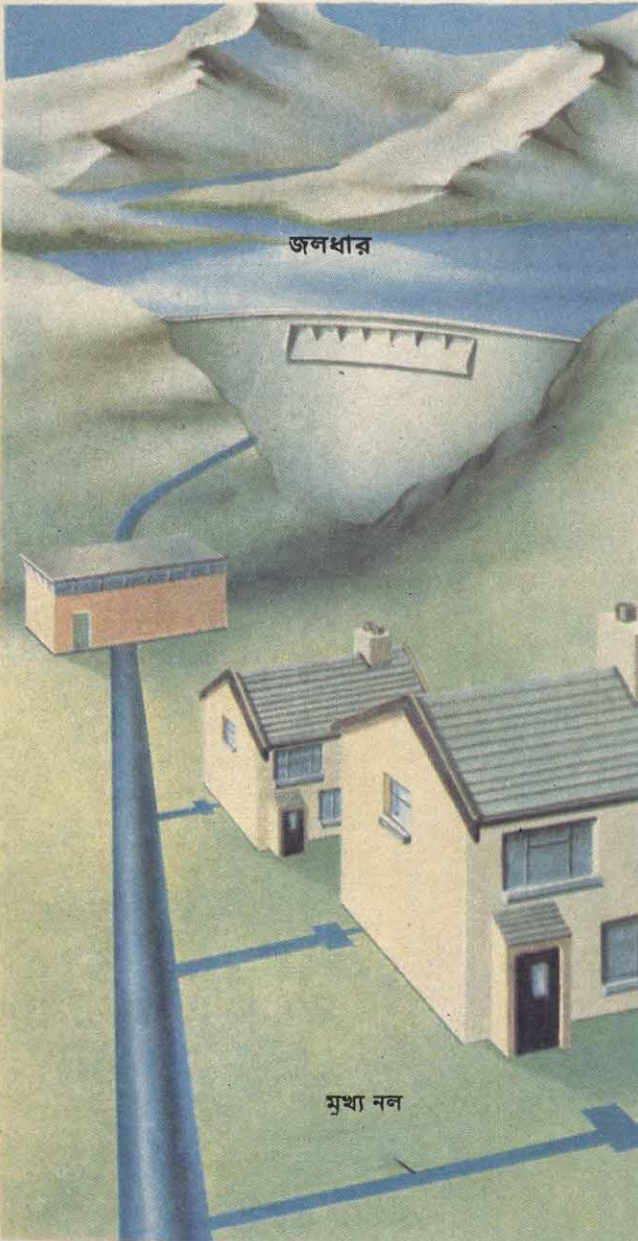
গেরাজ

ডবল কাচের জানালা



আধুনিক গৃহের অধিবাসীরা মেনে নেয় যে গৃহের সেবা-জনিত কিছু সুবিধা থাকা অবশ্যই উচিত। তারা জানে যে সুইচ (Switch) টিপলে আলো আসবে আর ট্যাপ (tap) ঘোরালে জল আসতে থাকবে। এই সব সুবিধাগুলি ছাড়া আধুনিক গৃহে জীবন কষ্টকর হবে। এই প্রকারের সেবাগুলির জন্য লক্ষ-লক্ষ ব্যক্তি কাজ করে। সব থেকে মহত্বপূর্ণ সেবাগুলি হল প্লাম্বিং (plumbing) যেমন ব্যবহৃত জল ও মল নিষ্কাশনের ব্যবস্থা আর বিদ্যুত (electricity)

গৃহে জল-সাপ্লাই দেখাবার রেখাচিত্র



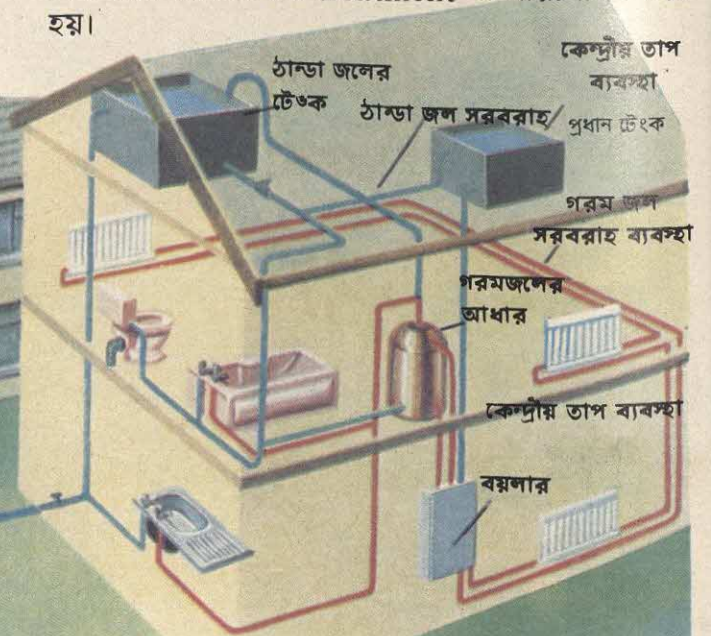
প্লাম্বিং (Plumbing)

ব্যবহৃত জল ও মল নিষ্কাশনের ব্যবস্থায় নল (pipe) ই হল মুখ্য বস্তু। কিছু নল খাবার, ধোবার অথবা তাপের জন্য পরিষ্কার জল দেয়। আবার কিছু নল নোংরা জল গৃহের বাইরে দূরে নিয়ে যায়।

জল-সরবরাহ-নদী, হ্রদ আর জলাশয়ের জল (পৃষ্ঠা 160 দ্রষ্টব্য) পরিষ্কার করে বড়-বড় ভূমিগত নল বা পাইপ দ্বারা সহজে সহরে ও গ্রামে-গ্রামে পৌঁছান হয়। এই সব মুখ্য বড়-বড় নল থেকে ছোট-ছোট নল জুড়ে ঘরে-ঘরে জল নেওয়া হয়।

গৃহের মধ্যে কিছু নল সোজা খাবার জলের নলগুলিতে পৌঁছে যায়। আবার কিছু নল জল ছাদের উপর জলাধারে নিয়ে যায়।

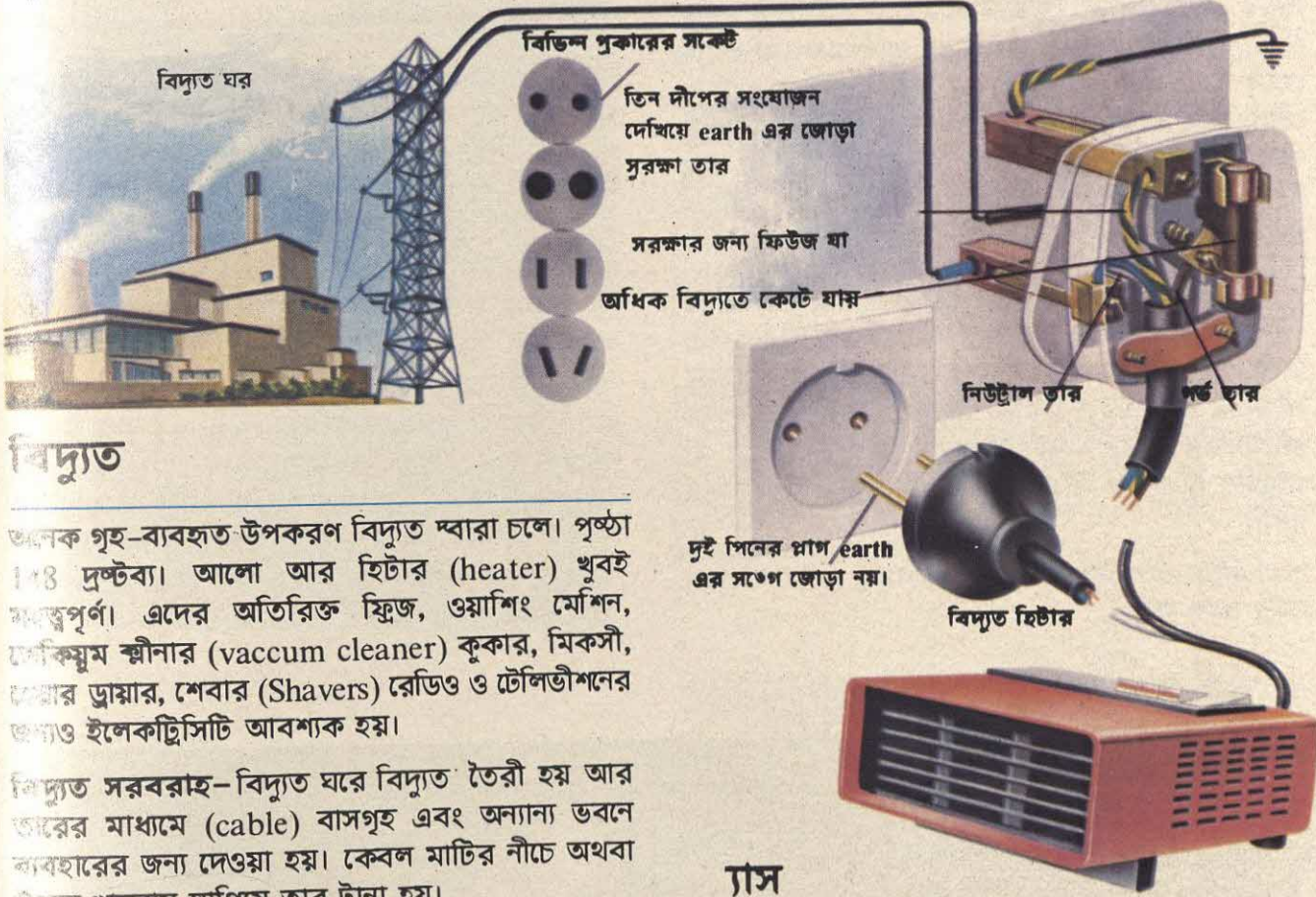
এইসব জলাধারের থেকে জল বয়লারে (boiler) আসে। সেখানে কয়লা, বিজলী অথবা অন্য কোনও ইন্ধন দিয়ে জল গরম করা হয় এবং সেই গরম জল স্নানাগার (wash basin) ওয়াশ বেসিন, (Sink) সিন্ক আদিতে আসে। এই জল কেন্দ্রীয় তাপন ব্যবস্থার রেডিয়েটরের (Radiator) কাজেও আসে। মলব্যবস্থা (Sewage) সিন্ক, ওয়াশবেসিন, শৌচাগার ও স্নানাগার প্রভৃতির নোংরা জল নল দ্বারা বড়-বড় ভূমিগত নল গুলিতে পড়ে, যাদের নালা (drains and sewen) বলে যায়। এই নালাগুলি দিয়ে নোংরা জল ও ময়লা Sewage works এ চলে যায়। সেখানে এর treatment বা পরিশোধন করা হয়।



আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

বিদ্যুৎ সাপ্লাই এর সাথে কোন উপকরণ কি করে জোড়ে।



বিদ্যুত

অনেক গৃহ-ব্যবহৃত উপকরণ বিদ্যুত দ্বারা চলে। পৃষ্ঠা 148 দ্রষ্টব্য। আলো আর হিটার (heater) খুবই মনোহরণ। এদের অতিরিক্ত ফ্রিজ, ওয়াশিং মেশিন, ভ্যাকুয়াম ক্লিনার (vacuum cleaner) কুকার, মিকসী, টেমার ড্রায়ার, শেবার (Shavers) রেডিও ও টেলিভিশনের জন্যও ইলেকট্রিসিটি আবশ্যিক হয়।

বিদ্যুত সরবরাহ—বিদ্যুত ঘরে বিদ্যুত তৈরী হয় আর তারের মাধ্যমে (cable) বাসগৃহ এবং অন্যান্য ভবনে ব্যবহারের জন্য দেওয়া হয়। কেবল মাটির নীচে অথবা উপরে খাম্বায় লাগিয়ে তার টানা হয়।

বিদ্যুত ওয়ারিং (Electric Wiring) বিদ্যুত তারের মাধ্যমে সারা গৃহে বিতরণ করা যেতে পারে। তার সাধারণত দেয়ালের ভিতরে লুকানো থাকে। সুইচ (Switch) দরজার কাছে বা অন্য কোনও সুবিধাজনক স্থানে লাগান হয় যাতে অনায়াসে একে চালু অথবা বন্ধ করতে পারা যায়। সুইচকে চালু অথবা বন্ধ করে বিদ্যুত ধারাকে চালাতে বা বন্ধ করতে পারা যায়।

বাতি, কুকার আদি অন্যান্য বিদ্যুত চালিত উপকরণ গুলি স্থায়ী রূপে বিদ্যুত-সাপ্লাই এর সংযোগ জোড়া থাকে। আবশ্যিকতা না হলে সুইচ বন্ধ করে রাখা যায়। অন্য উপকরণ যথা রেডিও, T.V. আদি আবশ্যিকতানুসারে প্লাগ (plug) করে রাখা যেতে পারে। প্লাগ সার্কিটে ফিট (fit) করে লাগিয়ে রাখা যায় আর উপকরণকে সুবিধাজনক যে কোনও স্থানে নিয়ে চালু করা যায়।

গ্যাস

কোনও-কোনও বাসগৃহে খাবার রান্না করার ও ঘর গরম রাখার জন্য বিদ্যুতের বদলে কয়লা অথবা প্রাকৃতিক গ্যাস কাজে লাগান হয়। এদের ব্যবহার আলোর জন্যও করা যেতে পারে। বড়-বড় ভূমিগত ট্যাংক (tank) থেকে পাইপ বা নল দ্বারা গ্যাস বাস গৃহে আসে। এই গ্যাস অগ্নি শিখার মত জ্বলে, বিদ্যুতের আলোর মত নয়।

কয়লা গ্যাস—এই গ্যাস কয়লা গরম করে বানানো হয় (পৃষ্ঠা 144 দ্রষ্টব্য) অবশেষে coke বা পোড়া কয়লা থেকে যায়। এই গ্যাস কয়েকটি গ্যাসের মিশ্রণে হয়। তাদের মধ্যে একটি, কার্বন মনোকসাইড (carbon monoxide), মারাত্মক বিষ। এই কারণে এই গ্যাসের সাথে তীব্র গন্ধযুক্ত একটি পদার্থ মেশান হয় যাতে গ্যাস বের হলে বোঝা যায় যে গ্যাস লীক (leak) করছে।

প্রাকৃতিক গ্যাস—এই গ্যাস ভূমিগত প্রস্তরে মাটির অনেক গভীরে আর সাধারণত পেট্রোলিয়াম (petroleum) এর নিকটেই পাওয়া যায় (পৃষ্ঠা 146 দ্রষ্টব্য)

আমাদের সমস্ত কার্য-ব্যাপার শক্তি (energy)র উপর নির্ভর করে। আমরা আর জানোয়ার তথা উদ্ভিদ শক্তি বিনা থাকতে পারি না। সংসারের অধিকাংশ শক্তি সূর্য থেকে প্রাপ্ত হয়, যা রৌদ্র হয়ে পৃথিবীতে পৌঁছয়। উদ্ভিদ রৌদ্রে নিজের ভোজন বানায়। মানুষ ও জানোয়ার শক্তির জন্য উদ্ভিদ খায়। মানুষ মাংস খেয়েও শক্তি প্রাপ্ত করে কিন্তু মাংসের শক্তিও উদ্ভিদ থেকে আসে, যে উদ্ভিদ জানোয়ার খেয়েছে।

ভোজন থেকে প্রাপ্ত শক্তি দ্বারা আমাদের শরীরের পেশীগুলি ও অন্যান্য অঙ্গ কাজ করে। কিন্তু শক্তির অন্য রূপও মহত্বপূর্ণ হয় আর তাদের আমরা জীবনকে সুখময় বানাবার জন্য ব্যবহার করি। উদাহরণস্বরূপ-বাস গৃহে আলোকের, ভোজন-রান্না-কার্যের, মোটর গাড়ি বা বায়ুযান চালাবার নিমিত্তও শক্তির উপর আমরা নির্ভর করি।

বাধা দৌড়ে শক্তির উপযোগ করছে খেলোয়াড়, যে শক্তি ভোজন থেকে প্রাপ্ত হয়।

শক্তি কি?

কোনও প্রকারের কাজ করার সামর্থ্যই শক্তি। এর কয়েকটি রূপ আছে যার মধ্যে প্রকাশ ও তাপ মহত্বপূর্ণ। ধ্বনিও শক্তির একটা রূপ। যান্ত্রিক শক্তি মেশিন থেকে আর রাসায়নিক শক্তি রাসায়নিক পরিবর্তন থেকে প্রাপ্ত হয়।

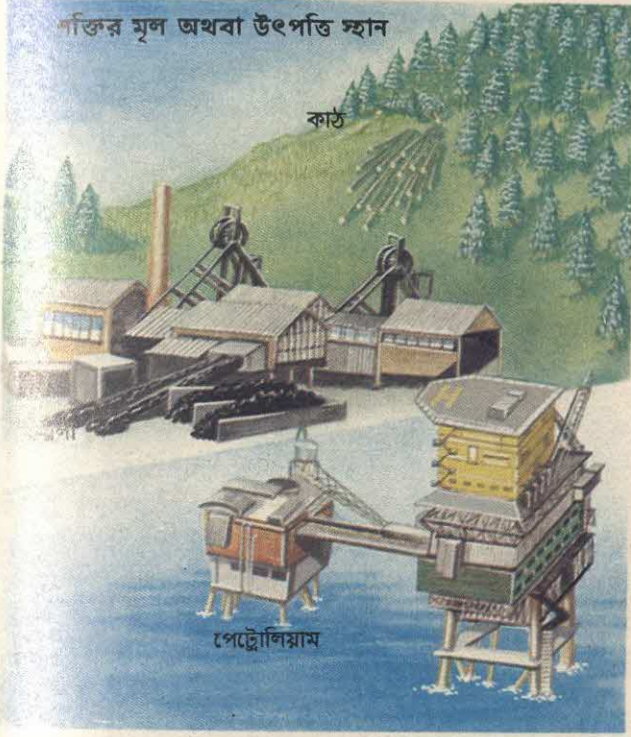
শক্তিকে এক রূপ থেকে অন্য রূপে পরিবর্তিত করা যেতে পারে। যেমন টর্চ (torch) এর বেটারি (battery) তে সঞ্চিত শক্তিকে টর্চ জ্বালিয়ে প্রকাশ বা আলোকে পরিবর্তিত করা হয়। হাত মেশিনের মত কাজ করতে পারে। যদি ঠান্ডাতে এদের রগড়ে দেওয়া যায় তো গরম হয়ে যায়। হাত রগড়ালে ঘর্ষণ (Friction) দ্বারা উৎপন্ন যান্ত্রিক শক্তি তাপে পরিবর্তিত হয়।

পৃথিবীতে শক্তির মাত্রা সর্বদা একই থাকে। একে উৎপন্ন বা নষ্ট করতে পারে যায় না। যখন মনে হয় ব্যবহারে নষ্ট হচ্ছে তখন বস্তুতঃ নষ্ট হচ্ছে না, রূপান্তর হচ্ছে মাত্র।



আমরা কি করে থাকি

(How We Live)



প্রাকৃতিক গ্যাস এই গ্যাসের রচনা পেট্রোলিয়ামের মতই মাটির নীচে প্রস্তরদের স্তরগুলির মধ্যস্থলে হয়। এই গ্যাস তাপ উৎপাদন ও খাবারের জন্য রান্নার কাজে আসে।

বিদ্যুত এই শক্তি খুবই উপযোগী হয় কেননা একে তার দ্বারা বিভিন্ন স্থানে নিয়ে যেতে পারা যায়। শক্তির অন্য রূপগুলির থেকে সহজেই বিদ্যুত উৎপাদন করা যেতে পারে। উদাহরণ্য জলপ্রপাতের শক্তিকে জেনারেটর (generator) চালাবার জন্য কাজে নিয়ে আসা যায়। যা বিদ্যুত উৎপন্ন করে। একে জল-বিদ্যুত বা hydro-electricity বলে।

শক্তির অন্যান্য স্রোত : এদের মধ্যে আছে হাওয়া সমুদ্রের তরঙ্গ আর পৃথিবীর কোনও-কোনও ভাগে মাটির নিম্ন ভাগে থেকে গীজার (geysers) এর মত নির্গত গরম জল। নিউজিল্যান্ড, সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকা আর আইসল্যান্ডে অধিকাংশ গীজার আছে।

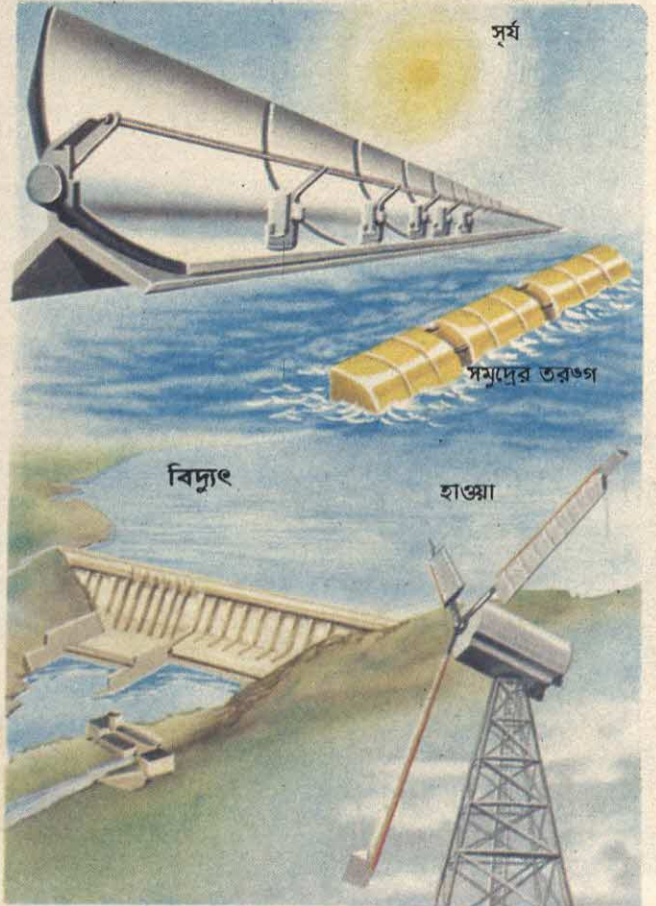
শক্তির উৎস

সূর্য থেকে প্রাপ্ত শক্তির সাথে-সাথে আমরা শক্তির অন্যান্য উৎস গুলির ব্যবহার ও করি। এই উৎসগুলি সূর্যের থেকেই শক্তি সঞ্চিত করে রাখে যেমন কয়লা ও পেট্রোলিয়াম।

নাভিকীয় শক্তি বিগত পঞ্চাশ বৎসরে বৈজ্ঞানিক ইউরেনিয়াম আর প্লুটোনিয়াম (Uranium and Plutonium) এর মত খনিজদের পরমাণু সমূহ থেকে নাভিকীয় শক্তি প্রাপ্ত করা শিখে গেছে।

কয়লা আর কাঠ যখন জ্বালানো হয় তখন তাপ আর আলোকের রূপে শক্তি উৎপাদন হয়। কয়লাতে লক্ষ-লক্ষ বর্ষ পূর্বের গাছপালার অবশেষ থাকে। কাঠ আর কয়লার শক্তি গাছপালা দ্বারা রৌদ্রে উৎপন্ন ভোজন থেকে প্রাপ্ত হয়।

পেট্রোলিয়াম শক্তির অত্যন্ত মহত্বপূর্ণ উৎস। এর থেকে পেট্রোল (petrol, gasoline), ডিজেল (diesel oil) কেরোসীন (kerosene) এবং হাজার হাজার অন্য পদার্থ পাওয়া যায়। পেট্রোলিয়াম ছোট-ছোট সামুদ্রিক গাছ আর প্রাণীদের অবশেষ থেকে উৎপন্ন হয়।



যখন এক রাসায়নিক তত্ত্বের পরমাণু অন্যদের মধ্যে পরিবর্তিত হয় তখন নাভিকীয় অথবা পরমাণু শক্তি (nuclear or atomic energy) মুক্ত হয়। কোনও পদার্থদের ছোটর থেকে ছোট কণা পরমাণু হয়। যখন ভারী তত্ত্বের পরমাণু দুই হালকা-তত্ত্বদের পরমাণুতে বিভক্ত হয় তখন সেই পরিবর্তনকে নাভিকীয় বিখন্ডন (Fission) বলে। কিন্তু যখন দুই পরমাণুর ভাগ পরস্পর মিলে যায় তখন তাকে নাভিকীয় সংযোজন (Fusion) বলে।

নাভিকীয় শক্তি-প্রকাশ বা আলোক, তাপ, কারখানা, জাহাজ চালাবার বা অন্য অসংখ্য কাজের জন্য পৃথিবীর সব থেকে বড় শক্তি-উৎস হতে পারে। কিন্তু এর দ্বারা ভয়ঙ্কর বিনাশকারী বোমা ও অন্য শস্ত্রাস্ত্র বানান যায়। অতএব লোকে একে ভয় পায়। এর অতিরিক্ত, বিখন্ডন বিধির উৎপন্ন দ্রব্য বিষাক্ত হয়।

নাভিকীয় শক্তির উৎপাদন

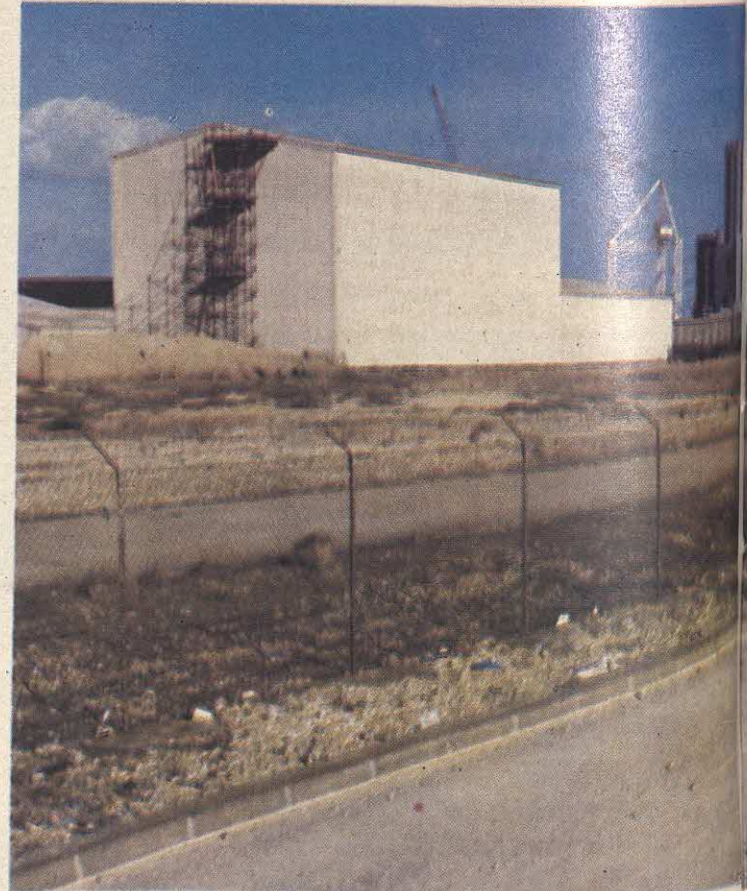
ইউরেনিয়াম আর প্লুটোনিয়াম তত্ত্ব বিখন্ডন দ্বারা শক্তি প্রাপ্ত করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এদের (আর প্রত্যেক অন্য তত্ত্বের) পরমাণুর কেন্দ্রে এক নাভিক (Nucleus) হয়, যা প্রোটন আর নিউট্রন এর (Protons and neutrons) হয়।

ডাইনে : ডাগনেসে এক নাভিকীয় বিজলী ঘর। নাভিকীয় রিয়েকটরে পরমাণু ভাঙা হয়।

নীচে : নাভিকীয় অস্ত্রশস্ত্রের বিরুদ্ধে প্রদর্শন

নাভিকীয় বিখন্ডন (Nuclear fission) যখন কোনও অনাবদ্ধ নিউট্রন ইউরেনিয়াম অথবা প্লুটোনিয়ামের পরমাণুর সাথে ধাক্কা খায় তখন পরমাণুর নাভিক নিউট্রনকে গ্রহণ করে এবং অধিক শক্তি মোচন করতে থেকে দুই ভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। এরা দুই অথবা তিনটি নিউট্রনও মুক্ত করে, যারা অন্য পরমাণুর সঙ্গে ধাক্কা খায় আর এই রূপে ক্রিয়া হতে থাকে। chain reaction বলে।

এক সেকেন্ডের দশ লক্ষ ভাগে লক্ষ-লক্ষ বিখন্ডন হতে পারে। এটম বোমা ফাটলে পরে এই হয়। সাধারণ শান্তিপূর্ণ কাজগুলির জন্য নাভিকীয় শক্তি উৎপন্ন করার সময় ক্রিয়াকে ধীরগতি করতে হয়। বিখন্ডন ক্রিয়া নাভিকীয় রিয়েক্টার অথবা পরমাণু পাইল (pile) এ করা হয়। বিখন্ডনের গতি বিভিন্ন পদ্ধতি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত করা হয়। এক পদ্ধতিতে control rod ব্যবহার করে, যা কিছু নিউট্রন সরিয়ে নেয়।



আমরা কি করে থাকি

(How We Live)



নাভিকীয় সংযোজন (Nuclear fusion) একে thermo-nuclear reaction ও বলা হয় কেননা এই ক্রিয়া খুব উচ্চ তাপমানেই হয়। এটা নাভিকীয় বিকলনের ঠিক বিপরীত ক্রিয়া, এর মধ্যে দুই হালকা নাভিক পরস্পর মিলে এক ভারী নাভিক হয়।

সূর্যের অত্যধিক শক্তি নাভিকীয় সংযোজন থেকে আসে। হালকা হাইড্রোজেন পরমাণুদের (nuclear of light hydrogen atoms) নাভিক মিলে ভারী হিলিয়াম এটমের (heavier atoms) নাভিক হয়। এই ক্রিয়াতে তাপের রূপে অত্যধিক শক্তি বের হয়।

নাভিকীয় সংযোজন দ্বারা হাইড্রোজেন বোমার বিনাশকারী শক্তি উৎপন্ন হয়। ভবিষ্যতে এই বিধি শান্তিপূর্ণ শক্তির বহুমূল্য উৎস হতে পারে কেননা এর দ্বারা নদী, হ্রদ, এবং সমুদ্রের জল বিজলী উৎপাদনে প্রয়োগ করা যেতে পারে।

নাভিকীয় শক্তির উপযোগ

নাভিকীয় শক্তির উপযোগ এখন অনেক ভাবে হচ্ছে। এর দ্বারা বিজলী উৎপন্ন হয়, জাহাজ চলে আর কারখানা তথা হাসপাতালগুলিতে কাজে আসে।

বিদ্যুত-নাভিকীয় বিজলীঘর বিদ্যুত বানায় যা আমরা দৈনিক জীবনে ব্যবহার করি। প্রত্যেক বিজলী ঘরে এক নাভিকীয় রিয়েক্টার (reactor) থাকে যাতে নাভিকীয় বিকলন হয়। এর থেকে তাপ রূপে শক্তি বের হয়। এই তাপকে গ্যাস অথবা কুলান্ট (coolant) নামক তরল তৈরী দিয়ে চালিত করে। কুলান্ট বা শীতলক তাপ বিনিমায়ক (Heat exchanger) এ যায়, জলকে গরম করে বাষ্প বানায়। এই বাষ্প তারপর টারবাইন (turbine) চালাবার কাজে আসে আর টারবাইন দ্বারা জেনারেটর (generator) চলে আর বিজলী তৈয়ার হয়। অন্য উপযোগ-নাভিকীয় বিকলনের শক্তি দ্বারা চালিত টারবাইন জাহাজ আর সাবমেরিন চালাবার কাজে আসে। কেননা নাভিকীয় রিয়েক্টারের অক্সিজেনের আবশ্যকতা হয় না, অতএব সাবমেরিন অনেক লম্বা সময় পর্যন্ত জলের নীচে থাকতে পারে।

নাভিকীয় বিকলনের সময় উৎপন্ন কিছু বিশেষ প্রকারের পরমাণু থেকে চিকিৎসক রোগ নির্ধারণ ও তার চিকিৎসা করতে পারে। এই পরমাণুগুলিকে রেডিও ধর্মী আইসোটোপ (radioactive isotopes) বলে। উদ্যোগ আর কৃষির জন্যও এদের ব্যবহার হয়।।

কয়লা

(Coal)

কয়লা নির্মাণের চার অবস্থা

বৃক্ষ গড়ে আর পচে

পীট

পীট কয়লাতে বদলায়

কয়লা



সজীব বন

কয়লা খনন

কয়লাও এক প্রকারের প্রস্তর খন্ড। এক প্রকারের অন্য প্রস্তরখন্ডগুলির মাঝখানের স্তরগুলিতে থাকে। স্তর-গুলিকে সন্ধি বা (seam) বলে। কখনও-কখনও স্তর উপরের দিকে মাটির বহিভাগে এসে যায়। এই রকম স্থিতিতে কয়লা খোলা-খোদাই (open cast) বিধিতে কাটা হয় (quarried)। অধিকতর কয়লার সন্ধিগুলি মাটির নীচে আর গভীর হয়। সেই পর্যন্ত পৌঁছানোর জন্য গভীর খনিকূপ (Shafts) খনন করা আবশ্যিক হয়।

নীচে : শীয়ারার মেশিন খনিতে কয়লা কাটছে। এই মেশিন কয়লা conveyor এর উপর তুলেও দেয়।

লক্ষ লক্ষ বৎসর পূর্বে পৃথিবীর অধিকাংশ ভাগেই বন আর জলাভূমি ছিল। তাদেরই অবশেষ কয়লা রূপে প্রাপ্ত হয়। যখন বনগুলির গাছপালা মরে পচে গেল তখন ধীরে-ধীরে পীট হয়ে গেল। চাপ ও গরমের কারণে পীটের কিছু-কিছু গ্যাস বেরিয়ে গেল আর এই পীট ঘনীভূত হয়ে জমা কার্বনে পরিণত হল, যা কয়লা নামে অভিহিত হয়। কয়লা তাপ আর আলোক প্রাপ্ত করার জন্য অত্যন্ত বহুমূল্য ইন্ধন।

কয়লাকে অনেক সময় জীবাশ্ম ইন্ধনও বলা হয় কেননা কয়লা জীবাশ্মদের মত লক্ষ লক্ষ বৎসর পূর্বের গাছপালা থেকে হয়েছে। কয়লার কিছু-কিছু টুকরোর মধ্যে কখনও-কখনও ফার্ন আর অন্য গাছের রূপ রেখা দেখা যায়। গাছ নিজের ভোজন বানাবার জন্য রৌদ্র আহরণ করত। আজ আমরা যখন কয়লা জ্বালাই তখন লক্ষ লক্ষ বৎসর পূর্বে ধরণীর উপর যে রৌদ্র চমকাত, তারই শক্তি মুক্ত করে কয়লা।



আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

খোলা-খোদাই-একে স্ট্রীপ মাইনিং (strip mining) ও বলে। শক্তি চালিত বেলচা বা বড়-বড় কোদাল আর বুলডোজার (bulldozers) কয়লার উপরিভাগের মাটি ও প্রস্তর কাটে। কয়লার প্রস্তরগুলি ভেঙে, কেটে বাইরে বের করে আনে।

ভূমিগত খনন-মাটির নীচের খনিকে খুব সাবধানতার সঙ্গে কাটতে হয়। কয়লার স্তর পর্যন্ত কম থেকে কম দুই শেফট (Shaft) কাটা হয়। একটা শেফটের মুখে লাগান পাখা খনির মধ্যে তাজা হাওয়া ঢোকায়। আর নোংরা হাওয়া বাইরে বের করে দেয়। মুখ্য শেফটে লিফট (lift) মজুতদের আনতে নিতে ও কয়লা উপর ওঠাতে কাজে আসে।

খনির শেফট থেকে কয়লার স্তর পর্যন্ত পৌঁছবার জন্য সুরঙ্গ অথবা গেলরী (gallery) কাটে। তারা কয়লা কাটতে-কাটতে অগ্রসর হয়। স্তরের যে ভাগ এক বিশিষ্ট সময়ে কাটা হতে থাকে তাকে খোলা স্তর বা (coal face) বলে।

আধুনিক খনিগুলিতে স্তর থেকে কয়লা বিশেষ-বিশেষ মেশিন দ্বারা কাটা হয়। কখনও-কখনও স্তরকে ভাঙবার জন্য বিস্ফোটক পদার্থও প্রয়োগ করা হয়। যেমন-যেমন কয়লা কাটা হতে থাকে। কয়লা কনভেয়ার বেল্ট (conveyor belt) অথবা রেল চালিত ছোট-ছোট ট্রাকে (Truck) শেফটে নিয়ে যাওয়া হয়। এখান থেকে লিফটে (lift) করে কয়লা উপরে আনা হয়।



খনি সুরক্ষা

খনির খনন বিপজ্জনক। সুরঙ্গের ছাদকে পতন থেকে বাঁচাবার জন্য ভাল ভাবে সহায়তা দেওয়া হয়। খনির মধ্যে প্রাকৃতিক গ্যাসের বিস্ফোট আর এক কঠিন বিপদ। খনির গ্যাস পরীক্ষণের জন্য নিজেদের সাথে বিশেষ ল্যাম্প (lamp) নিয়ে যায় খনি-খনকেরা।



কয়লার উপযোগ

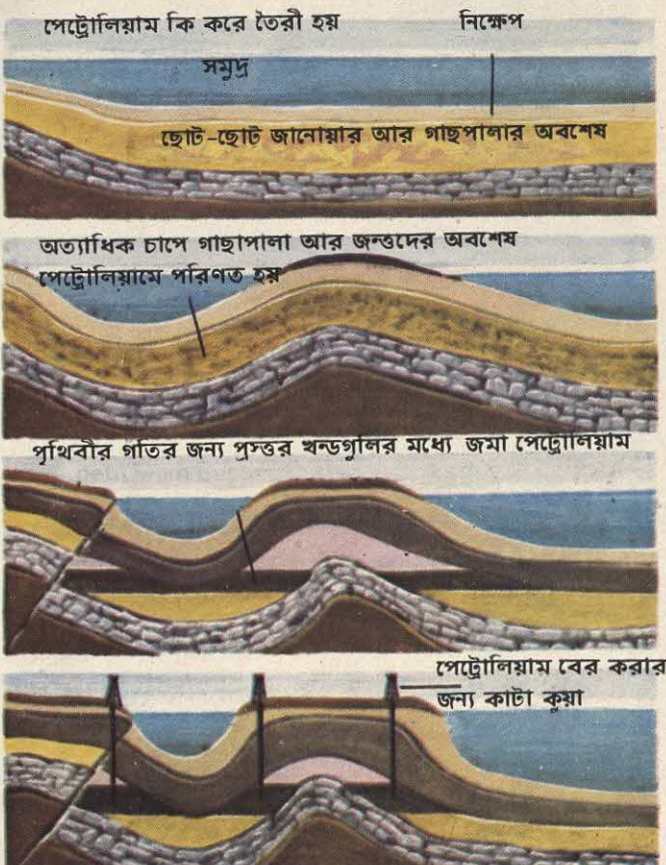
1700 ইং র কাছাকাছি ইউরোপে ঔদ্যোগিক ক্রান্তির প্রারম্ভে যখন কারখানা বানানো শুরু হল আর মেশিন কাজে আসতে লাগল, সেই সময় কয়লার মহত্ব বাড়তে আরম্ভ করল। বাষ্পচালিত ইঞ্জিনের জন্য, যাদের আবিষ্কার তখনই হয়েছিল, কয়লা জ্বালিয়ে জল গরম করা হত। এখনও কারখানাগুলির মেশিন-সমূহের জন্য বাষ্প বানাবার তথা বিজলী-উৎপাদনের জন্য, কয়লার উপযোগ করা হয়। কয়লা ভবনগুলি গরম করার জন্য তাপন (heating) আর খাবার তৈরীর জন্য কোল গ্যাস (coal gas) বানাবার কাজে আসে। কয়লা লোহা তথা, ইস্পাত বানাবার কাজেও আসে। কয়লা থেকে উৎপন্ন শত-শত বস্তুদের মধ্যে আছে আতর (perfumes) রঙ (dyes), ঔষধ (drug) তথা প্লাস্টিক (plastics)।

পেট্রোলিয়াম (Petroleum)

পেট্রোলিয়াম পৃথিবীর সব চেয়ে উপযোগী পদার্থদের মধ্যে একটি। এর থেকে পেট্রল আর ইন্ধনের রূপে সংসারের অর্ধেক শক্তি প্রাপ্ত হয়। এর অতিরিক্ত পেট্রোলিয়াম আমাদের দৈনিক উপযোগের অন্য শত-শত বস্তু সমূহ বানাবার কাজে আসে। মাটির নীচে অনেক গভীরে পিণ্ডগল অথবা কাল সবুজ রঙের তেল রূপে পেট্রোলিয়াম মেলে। এতে তেল অথবা কাচা তেল (oil or crude oil) পাওয়া যায়।

আধুনিক বিশ্ব এর উপর এত নির্ভর করে যে অধিকাংশ মানুষ চিন্তিত হচ্ছে এই ভেবে যে পেট্রোলিয়ামের বর্তমান ভান্ডার সমাপ্ত হলে কি হবে। এই তেল দিন প্রতিদিন ব্যয়সাধ্য হয়ে চলেছে। বৈজ্ঞানিক এই রকম বিধির খোজে লেগে আছে, যার দ্বারা পেট্রোলিয়ামের উপযোগ বিনা মোটর কার, রেল, বায়ুযান আর জাহাজ চালান যেতে পারে।

কম্বলার মত পেট্রোলিয়ামও জীবাশ্ম ইন্ধন। এই পদার্থ লক্ষ-লক্ষ বৎসর পূর্বের গাছপালা আর ছোট-ছোট জানোয়ারদের অবশেষ সমূহ থেকে জীবাশ্মের মত উৎপন্ন হয়। এর শক্তি সূর্যেরই শক্তি যা লক্ষ-লক্ষ বৎসর পূর্বে গাছপালা ও জন্তুরা জমা করেছিল।



উপরে : উত্তর সমুদ্রে তেল বের করার জন্য গঠিত মঞ্চ

পেট্রোলিয়াম কোথায় পাওয়া যায়

পেট্রোলিয়াম পৃথিবীর অনেক ভাগেই পাওয়া গেছে। এই তেল বিশেষ প্রকারের ভূমিগত প্রস্তরখন্ড সমূহে হয়। এই সব প্রস্তরখন্ড মরুভূমি, বন, কার্ষ-ভূমি বা সমুদ্রের নীচে কোথাও হতে পারে।

তেলকূপ

যখন কোনও স্থান খোদাই অথবা ড্রিলিং (drilling) এর জন্য মনোনীত হয়, তখন সেখানে একটা derric অথবা মঞ্চ খাড়া করা হয়। ধাতু দ্বারা নির্মিত এই কাঠামো মাটির গভীর স্তর পর্যন্ত ভেদনকারী তুরপুণ (drill) কে সাহায্য করে।



ছেদন (drilling)—তুরপুণ তীব্র গতিতে ঘোরে আর এর তীক্ষ্ণগ্রন্থ প্রস্তুত করে ছেদা করতে থাকে। তুরপুণের মুখাভাগ হল এর স্টেম (stem) আর বিট (bit)। Stem এর উপরিভাগে একটি ইস্পাতের ফাঁপা নল থাকে, যাকে কেলী (kelly) বলে। ইঞ্জিন দ্বারা চালিত ঘূর্ণন পটল (rotary table) কেলীকে চালায়। কেলীর নীচের ভাগ ইস্পাতের একটি নলের সহিত যুক্ত থাকে। যাকে ড্রিল পাইপ (drill pipe) বলে। এই পাইপ তুরপুণের তীক্ষ্ণগ্রন্থে গিয়ে শেষ হয়। এই অগ্রভাগকে হীরা লাগিয়ে আরও শক্ত করা হয়।

ড্রিল পাইপ 10 মীটার লম্বা হয়। একটি পাইপ মাটিতে বসে গেলে আর একটি পাইপ এর সঙে জুড়ে দেওয়া হয়।

মাটিতে যে ছেদা হয় তাতে ইস্পাতের একটি নল, যাকে খোল (Casing) বলে, ফিট করা হয়। কাজ চলতে থাকার সময় খোলের এর মধ্য দিয়ে ভিতরে কাদা পাম্প করে দেওয়া হয়, যা ড্রিলকে ঠান্ডা রাখে আর প্রস্তুতের ছোট-ছোট টুকরো গুলিকে সরিয়ে দেয়।

আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

ক্রিসমাস বৃক্ষ—যখন বিট (bit) পেট্রোলিয়ামের স্তর পর্যন্ত পৌঁছে যায় তখন সাধারণত পৃথিবী পেট্রোলিয়ামকে উপরের দিকে ধাক্কা দেয়। ইঞ্জিনিয়ার বেধন-ছিদ্র (bore hole) এর উপরি ভাগে নানা প্রকারের জটিল ভাল্ব (valve) ফিট করে যাদের ক্রিসমাস ট্রী (Christmas tree) বলে। এদের দ্বারা পেট্রোলিয়ামের প্রবাহক নিয়ন্ত্রিত করা যেতে পারে। যদি পেট্রোলিয়াম প্রাকৃতিক রূপে উপরিভাগে না আসে তবে পাম্প (pump) দ্বারা একে উপরে টেনে আনা হয়।

পেট্রোলিয়াম পরিষ্করণ

ব্যবহারের পূর্বে পেট্রোলিয়ামকে পরিষ্কার করা হয়। তেলকূপ থেকে একে পরিষ্করণ শালা (refinery) তে নিয়ে যাওয়া হয়, যেখানে গরম করে এর বিভিন্ন পদার্থগুলিকে আলাদা করা হয়। প্রত্যেক পদার্থ একটা নিশ্চিত তাপমানে ফুটে ওঠে আর বাষ্পে পরিণত হয়। পেট্রোল সর্বপ্রথম ফুটে ওঠে। এর বাষ্পকে জমা করে ঠান্ডা করলে পেট্রোল পাওয়া যায়।

পেট্রোলিয়াম থেকে উৎপন্ন দ্রব্য

পেট্রোলিয়ামের মুখ্য উৎপাদিত দ্রব্য হল পেট্রোল আর ইন্ধন তেল। ইন্ধন তেলগুলির মধ্যে আছে ডীজেল (diesel) তেল, যা ইঞ্জিন, জাহাজ ও মোটর চালাবার কাজে আসে। তাপন তেল আর কারখানা ও বিজলীঘর গুলিতে ব্যবহৃত তেলও ইন্ধন তেল হয়।

পেট্রোলিয়াম-উৎপাদিত রসায়ন—(petro chemicals) প্লাস্টিক, পেইন্ট, কসমেটিকস্ (cosmetics) ঔষধ (medicines) উর্বরক (fertilizers) আর বিশেষ প্রকারের কাপড় বানাবার কাজে আসে।



বিদ্যুত শক্তির সমস্ত সমৃদ্ধ উৎস গুলির মধ্যে একটি। প্রত্যেক বস্তুর মধ্যে বিদ্যুত আছে। বিদ্যুত থেকে তাপ এবং আলোক প্রাপ্ত হয়। এর শক্তিতেই রেল, ট্রাক, মেশিন আদি চলে। আমাদের রেডিও, T.V. অথবা টেলিফোন এই শক্তি বিনা চলতেই পারত না।

বিদ্যুত কি ?

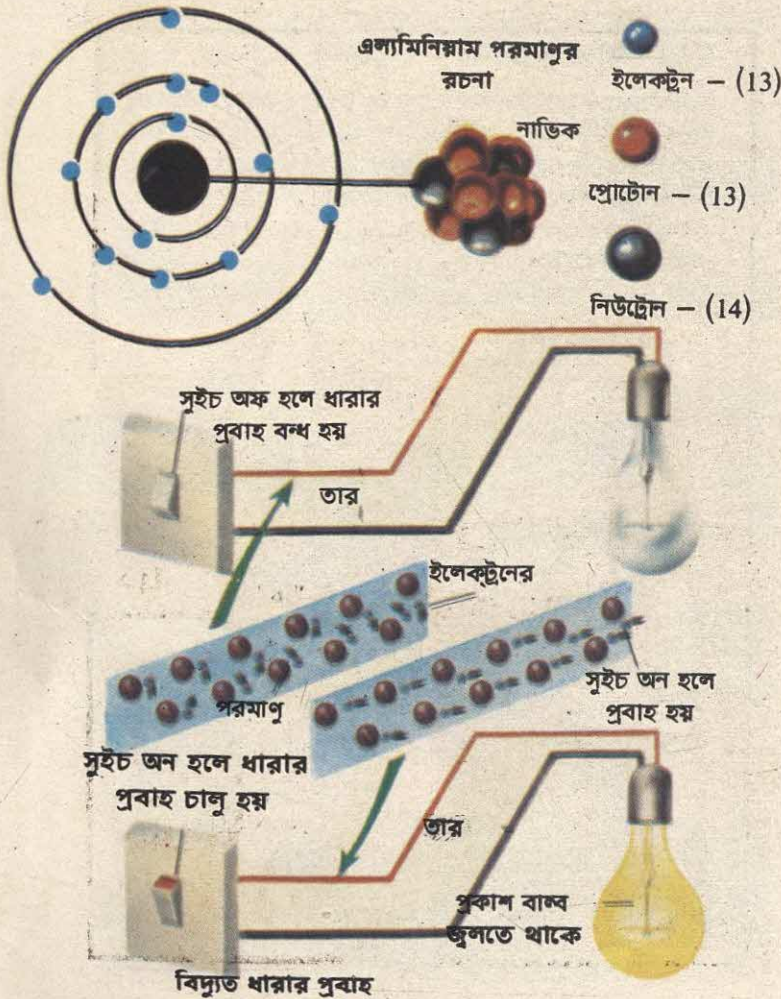
বিদ্যুত একটি বল, ক্ষমতা—যা সকল পদার্থ গুলিতে—স্থূল (solid) দ্রব (liquid) আর গ্যাসে (gases) থাকে। পদার্থ পরমাণুদের দ্বারা গঠিত। একটি ছোট বালু—কণাতে লক্ষ লক্ষ পরমাণু থাকে। এর বাইরের ভাগে ইলেকট্রন (electrons) নামক এক বা অধিক কণা হয়। এর ভিতরে কেন্দ্রে প্রোটন আর নিউট্রন (protons and neutrons) দ্বারা গঠিত ছোট নাভিক (nucleus) থাকে।

ইলেকট্রন ও প্রোটন—ইলেকট্রন ঋণ আবেশ (negatively charged) আর প্রোটন ধন আবেশ (positively charged) যুক্ত কণা। সাধারণতঃ এদের সংখ্যা সমানিত হয়। কিছু-কিছু পদার্থে বিশেষ করে ধাতু গুলিতে কিছু পরমাণু গুলির মধ্যে ইলেকট্রন মুক্ত ঘুরে বেড়ায়।

বিদ্যুত ধারা—যেই বিজলী আমরা আলোক, তাপ আদির জন্য ব্যবহা করি, তাকে বিদ্যুত ধারা বলে। তারের ভিতর ধাতুর পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রনের গতির সাথে বিদ্যুত ধারাও তারের ভিতর দিয়ে প্রবাহিত হয়। প্রত্যেক ইলেকট্রনের বিদ্যুত আবেশ (electric charge) থাকে। ইলেকট্রনের গতির সাথে-সাথে বিদ্যুত আবেশ তীব্র গতিতে তারের মধ্যে চলে।

উদ্যোগ আর ঘরে বিদ্যুত

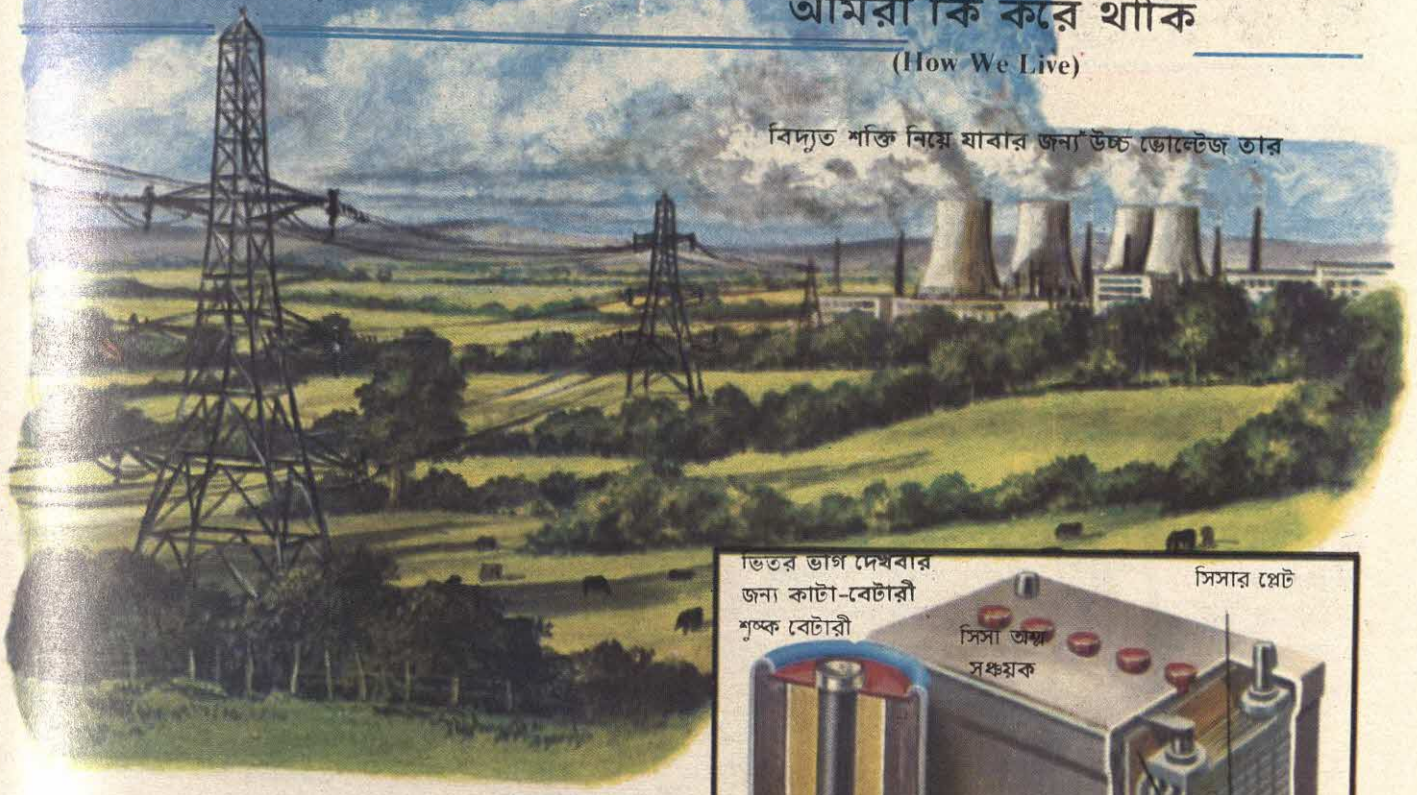
কারখানা গুলিতে উপকরণ আর মেশিন সমূহ তথা লিফ্ট স্কেন আর কন্ভেয়ার বেল্ট (lifts, cranes and conveyor belt) বিদ্যুত শক্তিতে চলে। কারখানা গুলিতে এর দ্বারা টাইপরাইটার ও কম্পিউটার (Typewriter & Computers) কাজ করে। হাসপাতাল গুলিতে X-Ray মেশিন আর অন্যান্য জীবন রক্ষক মেশিন সমূহে এর প্রয়োগ করা হয়। রেডিও, T.V. telegraph, telephone, রেডার (radar) আর সোনার (sonar) আদি সব কিছু বিদ্যুতের উপর নির্ভর করে। মোটর কার, রেল ইঞ্জিন, বায়ুযান আর জাহাজগুলির বিভিন্ন অংশ বিজলীতে চলে। বাড়িতে ফ্রিজ, ব্যাড-পোছ করার মেশিন, মিকসী, ইস্ত্রি, গ্ল্যাশিং মেশিন আর শেবার (Shaver) এর মত উপকরণ বিজলী দ্বারাই চলে।



আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

বিদ্যুত শক্তি নিয়ে যাবার জন্য উচ্চ ভোল্টেজ তার

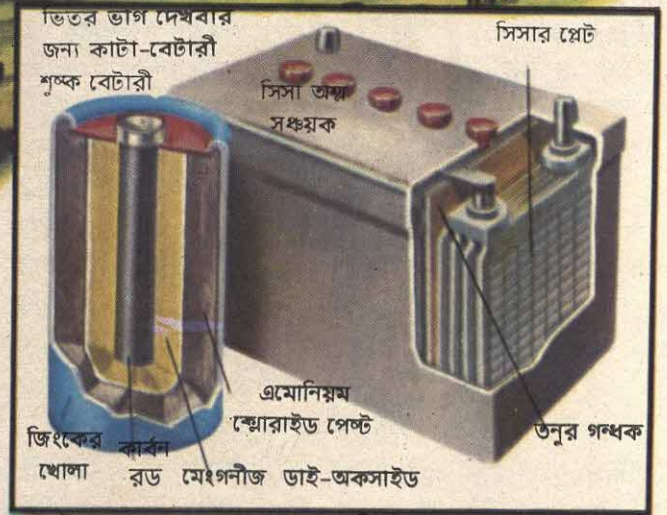


বিদ্যুত-উৎপাদন Producing Electricity

বেটারীর ধন ও ঋণ (positive and negative) টারমিনাল হয় এবং এদের তার দিয়ে জোড়া হয় তখন negative টারমিনাল থেকে ইলেকট্রন positive টারমিনালে যায়। টর্চ অথবা ট্রানজিস্টার রেডিওতে প্রযুক্ত শুল্ক বেটারী জিঙ্কের উপর আমোনিয়াম স্কোরাইড এর ক্রিয়া দ্বারা ইলেকট্রন মুক্ত হয়ে যায়। বেটারী প্রয়ো রসায়ণ ব্যবহৃত হতে থাকে। শেষে ইলেকট্রন মুক্ত হয় বেটারী শেষ হয়ে গেছে বলা হয়। CAr এ সীসা-অম্ল সঞ্চায়ক বেটারীতে সীসা ও গন্ধকের এসিডে রাসায়নিক ক্রিয়া হয়।

জেনারেটর (Generators)

বিদ্যুত ঘরগুলিতে পৃথিবীর অধিকাংশ বিদ্যুত-শক্তি জেনারেটর (generator)-এ উৎপন্ন করা হয়। এই জেনারেটর চুম্বকত্ব (magnetism) আর বিদ্যুতের ঘনিষ্ঠ সম্পর্কের কারণে কাজ করে। আর কোনও তার কুন্ডলী (coil) যদি এর কাছে আনে তো তারে বিদ্যুতধারা উৎপন্ন হয়ে যায়। অধিকাংশ বিদ্যুত ঘরে বড়বড় চুম্বক



মোটামুঠ তারের কুন্ডলীর কাছে অথবা কুন্ডলী চুম্বকের কাছে নিয়ে যাওয়া হয়।

অধিকাংশ জেনারেটর টারবাইন দ্বারা চালিত হয়। টারবাইন পেডল স্টীমার (paddle steamer) এর চাকার মত হয়। একে বাষ্প, জল আর গ্যাস দিয়ে চালানো হয়।

বিদ্যুত সঞ্চারণ

বিজলী ঘর থেকে শত-শত মাইল দূরে বাসগৃহ, কারখানা, স্কুল এবং অন্যান্য অট্টালিকা সমূহে বিজলী পৌঁছে দিতে হয় (transmitted) যেখানে এর ব্যবহার হয়। একে ভূমিগত কেবল (cable) অথবা ভূমির উপরে অনেক উঁচুতে উঁচু ভোল্টেজ (voltage) এর তার সমূহের দ্বারা সঞ্চারিত করে। রাস্তাতে এই বিজলী অনেক ট্রান্সফর্মারের (transformer) মধ্য দিয়ে চলে, যা এর voltage বৃদ্ধি করায় আর এত দূর-দূর পর্যন্ত সঞ্চারণে বিজলীর হানি নিবারণ করে। কিছু ট্রান্সফর্মার অপেক্ষিত স্তর পর্যন্ত এর voltage কম করে।

শক্তির ছোট ছোট সাধন (Minor Sources of Energy)

পবন শক্তি

পাখা দাত (cog) কে ঘোরায়
যা জল-পাম্প জোড়া থাকে।

জল শক্তি

হাওয়া পাখাগুলিকে
ঘোরায়

বায়ু পাম্প জল বের
করার কাজে আসে

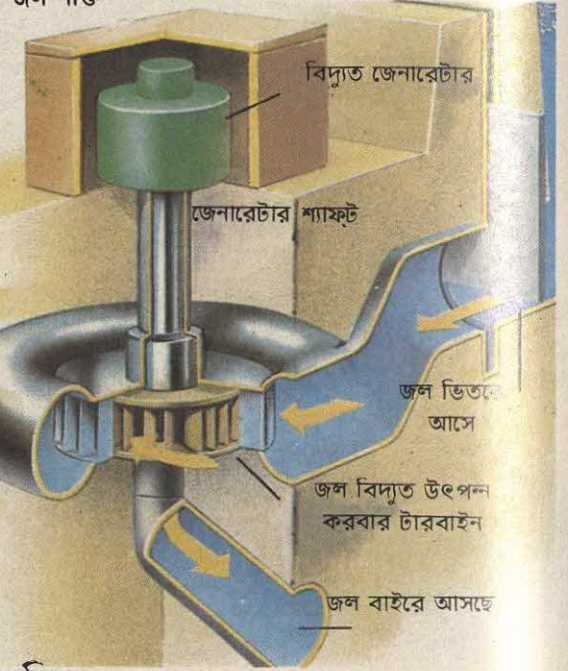


পৃথিবীতে প্রযুক্ত শক্তির খুব বড় একটা অংশ কমলা, বিদ্যুত, পেট্রোলিয়াম ও নাভিকীয় শক্তি থেকে প্রাপ্ত হয় (পৃষ্ঠা 14. থেকে 149 দ্রষ্টব্য) এদের অতিরিক্ত শক্তির কিছু ছোট-ছোট উৎসও আছে যেমন বায়ু শক্তি যা হাজার-হাজার বৎসর থেকে প্রযুক্ত হয়ে আসছে। সৌর শক্তি সংগ্রহ করার চলন নতুন হয়েছে।

পবন শক্তি

এই শক্তি নৌকা ও ইয়াট (yachts) চালানোর কাজে আসে। ইঞ্জিন আবিষ্কারের পূর্বে বড়-বড় জাহাজও পবন শক্তির উপরে নির্ভর ছিল।

গম এবং অন্যান্য শস্য পেষণের জন্য শত-শত বৎসর পর্যন্ত পবন-মিল (wind mill) এর প্রয়োগ হয়েছে। আজও কৃষক জল পাম্প করে টানার জন্য এর প্রয়োগ করে। কেউ কেউ বিদ্যুত শক্তি উৎপন্ন করার জন্য পবন চক্র বা wind mill এর দ্বারা জেনারেটর চালায়। এতে সাধারণত অল্প মাত্রায় বিজলী তৈরী হয়, যা একটা ফার্মের জন্য পর্যাপ্ত থাকে।



জল শক্তি

জলের প্রবাহিত অথবা পাতিত হওয়ার শক্তি থেকে জলশক্তি প্রাপ্ত হয়। শক্তির এটাই প্রথম রূপ ছিল, যা মানুষ ব্যবহার করতে শিখেছিল। প্রায় 2000 বৎসর পূর্বে কেউ জলচক্র আবিষ্কার করেছিল যার মধ্যে চক্রের ঘোঁরার চারিদিকে পেডল (paddle) লাগা থাকত। যখন জল প্রবাহিত হত তখন এর সঙ্গে ধাক্কা খেত আর চক্র ঘুরতে আরম্ভ করত। এখন চক্রের ঘোঁরাকে মেশিন চালানতে প্রয়োগ করা হয়। এই ভাবে জলের শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে পরিবর্তিত করা হচ্ছে।

শত শত বৎসর পর্যন্ত জলচক্র গম ও অন্যান্য শস্য পেষার জন্য ওয়াটার মিল (water mill) এর কাজে আসত। চক্র তীব্র গতিতে প্রবাহিত নদীর ধারার সঙ্গে চলতে থাকত।

আজকাল জলশক্তির সব থেকে মহত্বপূর্ণ উপযোগ হল বিদ্যুত-উৎপাদন। জলকে উচ্চ স্থান থেকে নীচের দিকে প্রবাহিত করা হয়। এর দ্বারা টারবাইন ঘোরে যার দ্বারা বিদ্যুত জেনারেটরকে চালায়। টারবাইন জলচক্রের কাজ করে। এই ভাবে উৎপন্ন বিজলীকে জল-বিদ্যুত বলে।

সাধারণত জল-বিজলী ঘর নদীর ধারে বসানো হয়। নদীর জল থামাবার জন্য বাঁধ বানানো হয়, তারপর এই জল অধিক শক্তিতে টারবাইনে পৌঁছানো হয়।

জোয়ার আর তরঙের শক্তি

সামুদ্রিক জোয়ারে অধিক মাত্রায় শক্তি থাকে। এই শক্তিকে অনেক প্রকারেই কাজে লাগাতে পারা যায়। এই প্রকার জোয়ারের বিজলীঘর জল-বিজলীঘরই হয়। জোয়ারের জলের শক্তিকে বিজলীতে পরিবর্তিত করা হয়।

সমুদ্রের তরঙের ওঠা-নামাও শক্তির উৎস। একে বিজলী উৎপন্ন করার জন্য কাজে লাগান যেতে পারে।

ভূ-তাপীয় শক্তি

ভূ-তাপীয় শক্তি পৃথিবীর ভিতরের গরম থেকে প্রাপ্ত হয়। নিউজিল্যান্ড আর আইসল্যান্ডে কিছু বাড়ি জমি থেকে গীজারের মত মুক্ত গরম জলে গরম রাখা হয়। জমির ভিতরের বাষ্প টারবাইন চালাবার কাজে আসতে পারে। টারবাইন দ্বারা জেনারেটর চালিয়ে বিজলী উৎপন্ন করা হয়।

রোটোরুয়া, নিউজিল্যান্ডে একটি গীজার



সৌর শক্তি সংগ্রাহক

পৃথিবীর অধিকাংশ শক্তির মূল উৎস হল সূর্য। সৌর-শক্তি সংগ্রাহক সূর্যের শক্তির প্রয়োগ করে, যা অন্যথায় ব্যর্থ হয়ে যেত।

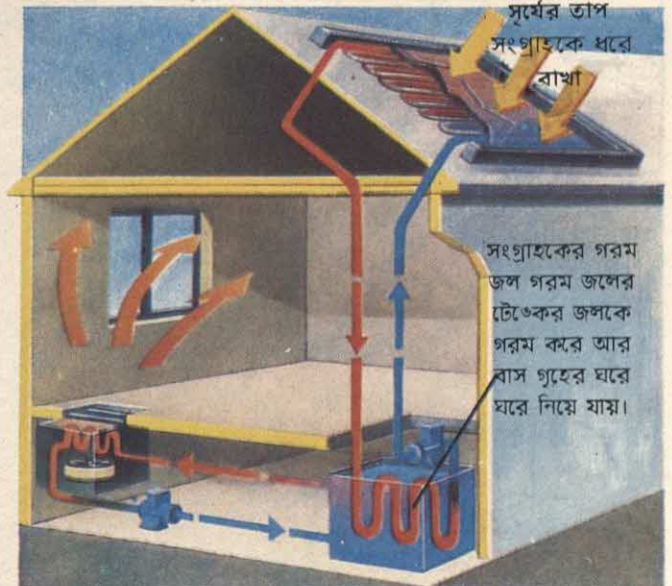
শক্তি সংগ্রহ-শক্তি সংগ্রহের দুইটি বিধি আছে। এক-বিধিতে প্যারাবলিক (parabolic, bowl shaped) দর্পণ রৌদ্রের কিরণগুলিকে একটি সংগ্রাহক (collector) এর উপর কেন্দ্রিত করে। সংগ্রাহকের মধ্যে সাধারণত বায়ু অথবা জলের কিছু পাইপ (pipe) থাকে। সূর্যের তাপে বায়ু গরম হয়ে যায় অথবা জল বাষ্প পরিণত হয়ে যায়।

দ্বিতীয় বিধিতে চ্যাপ্টা প্লেট (flat plate) এর সংগ্রাহক সূর্যের তাপকে সেই ভাবেই গ্রহণ করে যেই ভাবে বাগানের গ্রীনহাউস (green house) গ্রহণ করে। তাপ দ্বারা বায়ুকে গরম করা যায় অথবা বাষ্প প্রাপ্ত করা যায়।

শক্তির উপযোগ-সূর্যের থেকে নিয়ে জমা করা শক্তি অনেক প্রকারেই কাজে আসে। সব থেকে মহত্বপূর্ণ উপযোগ হল যে ঘরকে গরম রাখা। পাইপ এবং রেডিয়েটর (radiator) এর মাধ্যমে গরম হাওয়া ও জল বাসগৃহের সর্বত্র পরিচালিত করা যেতে পারে।

বাষ্প দিয়ে টারবাইন চালান যেতে পারে যা মেশিনকে চালায় অথবা বিজলী উৎপন্ন করতে সাহায্য করে। সূর্য-কিরণগুলি ফার্নেস (furnace) গরম করার ও রান্না করার জন্য কেন্দ্রিত করা যেতে পারে।

ঘর গরম করার জন্যে সূর্য শক্তির ব্যবহার



কৃষি বিশেষতঃ পুখর টেম্পোম ছিল এবং এখন তার খেতে
অনুপূর্ণ টেম্পোম। যদি কৃষক অমল উৎপাদন না করে
আর পুখর মাছের জন্য অম্পোমের পালন না করে তবে
পৃথিবীর পুখর কয় অম্পোমেরই জীবিত থাকতে পারবে।

পৃথিবীর প্রায়শ্চিত্তক মনুষ্যদের মধ্যে সম্পদ হতে
সেখানে থেকেই মাছের পুখরকে বেঁচেছে পুখর হতে। তারা
অম্পোমের পুখর করত আর অম্পোম থেকে কল,
মল, মূল পুখর বেঁচেছে। মনুষ্য মনুষ্য মাছের জন্য পুখর
উৎপাদন করত শিমল কলম সজাতার উদ্ভব হয়।

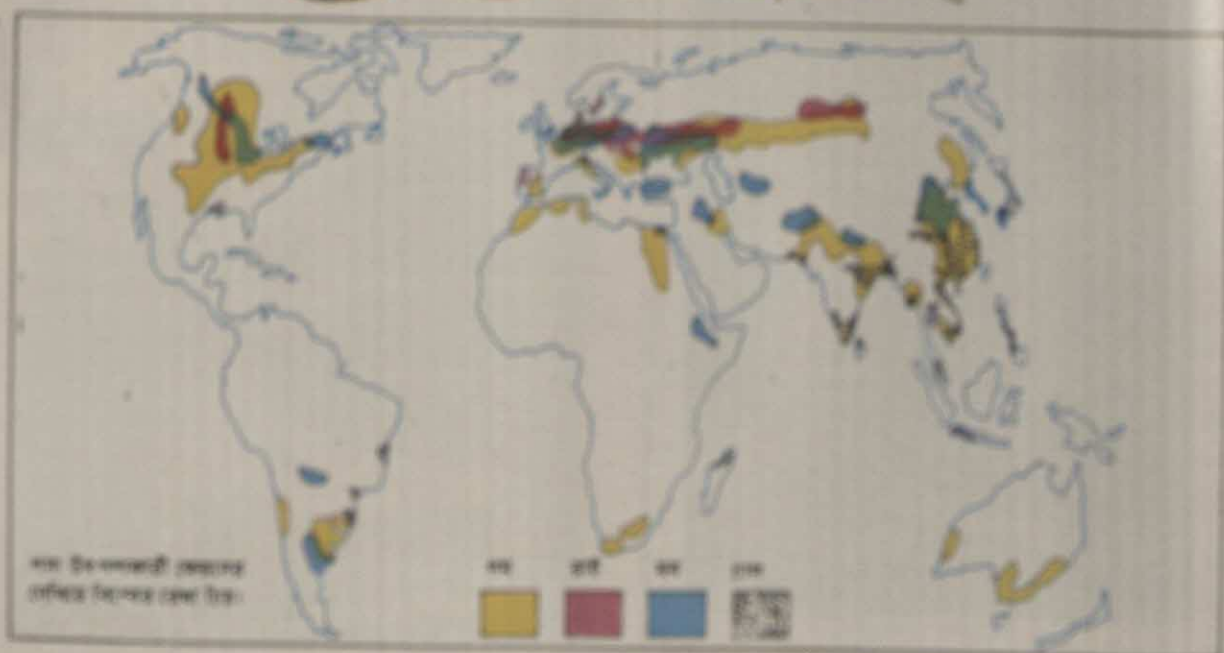
বিভিন্ন প্রকারের মাছ



মল



কল ও মাছ



मन्त्रिण पुनर्कात-देव

१. श्रीमान् श्रीमान् - स्वयं प्रोक्तं च ज्ञानं मन्त्रादिनाम् ज्ञानं
अस्ति श्रीमान् स्वयं प्रोक्तं (मुनीनां ७६ च मुनीनाम्)

ଖାଦ୍ୟ (Cereals) — ଡିଏଲଏମ୍ ମତା ଯଦି ଯେକେ କ୍ଷତିକ
 ଯାହାକୁ କେବଳା ଏବଂ ଯେକେ କି ଗିଅରର କ୍ଷତିକରର କ୍ଷତିକରର
 ଖାଦ୍ୟ (Staple food) ମାତ୍ରା ଯାହା: ଏହି ମତା ଯାହା
 ଯାହା: ଯେକେ ଯାହା ଯାହା ଯାହା, ଯାହା, ଯାହା, ଯାହା, ଯାହା
 (maize) ଯାହା ଯାହା (Oats)

পৃথিবীর তিন ভাগের দুই ভাগ শেফের মুখা জোড়ন
হল চাউন। এর পরে আসে লম্বা আর কাঁচা, যা সিলে
সবচেয়ে পুষ্কৃত করা হয় (পুষ্কৃত 156 পৃষ্ঠিকা)। লম্বা আর
কাঁচা (লম্বা জাতীয় এক প্রকার লম্বা) চোখের জলবায়ুতে ভাল
হয়। চোখের জল বরষা আর আগুন জলবায়ুর আবশ্যিকতা
হয়।

[illegible]

ভাল ও বামদিক—একটি পৃথিবীর অনেক ভাগে লোকের
 ভেদে ভেদে ভাগে ভাগে। অনেক, অনেকের ভাগে ভাগে
 পৃথিবীর ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে
 ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে
 ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে
 ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে ভাগে

2000



सिन्धु-सिन्धु ईन्डु ३ जीति (3rd) एक इन्द्र (असुर नाशक)
 राक्षः सुभिरीक्षत सिन्धित ईक नाशनाशक राक्षः राक्ष ईन्डु (असुर नाशक)
 नाशनाशक राक्षः ईन्डु राक्षः राक्षनाशक राक्षः जीति सुभाष
 इन्द्रासु राक्षनाशक ईक राक्षः राक्षः

ଡା. କବିସ, କୋଙ୍କୋ—ଏହା ମୁଦିବୀର ଆଗାମୀ ମୋକ୍ଷପୁର
 ଏକକୋଟେ ବ୍ରହ୍ମ (man-achchhila) ମାଣ୍ଡି। ଡା. ହାହେର ମାଣ୍ଡି
 (ସୋକ, କବି କବିର ବୀର ସୋକ ଆଉ କୋଙ୍କୋ ମୁକ୍ତକର କଲ
 ଆଧାର ବୀରୁ (Bera) (ସୋକ ଓକ ମଲ୍ଲ ହେଉ। ଏମୁନି ଯେ ଓକ
 କବିବୀରୀ ମେଳ କହୁଛ ମାଣ୍ଡା ମାଣ୍ଡି।

[illegible]

ଆମା ଶରଣ-ଆମା ସାହୁସୁଧୀ ଶରଣସୁମିତ୍ର ଯାହା ଆମେ
ତୁମାର ଆଡ଼େ ପ୍ରାଥମିକ: ପ୍ରାଥମିକ ଶାସ୍ତ୍ରର ମାତ୍ରା ଯୋଗେ ପ୍ରାଥମିକ
ପିତାମହ ହେବ: ତୁମାର ଶାସ୍ତ୍ରର ହାତ ଦିଅନ୍ତୁ ତୁମ ଯୋଗେ ହେ ତୁମ
କେତ ହେ ପ୍ରାଣି ତୁମ ଲିଙ୍ଗର ଲିଙ୍ଗର (Linga) ଆଡ଼େ ତୁମାର
(pudic) ପିତାମହ ହେବ:

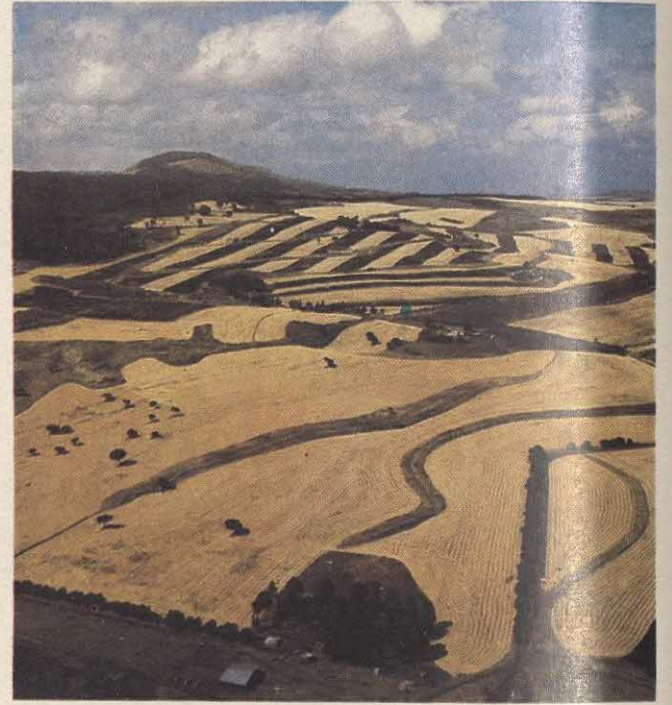
[illegible]

এই পদ্য—মুখ জাতি যাহাদের জন্য লালিত হয়। এদের
[যাক মুখ ও চোখের আলোয় সোজা রাখুন, লালিত (হয়না)
লাভেরা যায়। যাহাদের পদ্য যাহাদের জন্য লালিত হয়।

জ্যোতিষ আদির প্রাচীনতা - পুণ্য আদির ব্যাখ্যাসহ গ্রন্থ। পাল্লব কল্যাণ
মন্দির। জ্যোতিষের বিশেষ বিশেষ অঙ্গাদি, শুল্কভূতাদি ব্যাখ্যাসহ গ্রন্থ।
গ্রন্থটি বহু। শুল্কভূতাদি শোভন চিত্রে লিপ্যন্তরিত।

হাস ও দুগ্ধী-বিশেষ করে মিশ ও দুগ্ধীর মাংসের জন্য
পালিত হয়। এদের খোঁজে মাংসও পাওয়া যায়।

কৃষি ও মাছধরা (Farming and Fishing)



উপরে ডাইনে : তানজানিয়া (আফ্রিকা) তে গমের খেত।
উপরে : ঘানা (আফ্রিকা) তে অয়েল পামের বাগান লোকেরা ফসলের উপর কীটনাশক দ্রব্য ছুড়ছে।

কৃষি অত্যন্ত মহত্বপূর্ণ, একে intensive (গহন) farming বলে।

ভূমির উপযোগ

এক-ফসলী কৃষি-সাধারণত বড়-বড় ফার্মে, যাদের বাগান (plantation) বলে, এক-ফসলী কৃষি করা হয়। এই প্রকার বপন যে ফসলের করা হয় তার মধ্যে, জলবায়ু ও মাটি অনুসারে আছে চা, কফি, কলা, কাপাস আর তামাক। একে বলে Single crop farming.

মিশ্রিত কৃষি-যে দেশগুলিতে আবহাওয়ার বারে বারে পরিবর্তন হতে থাকে, সেই সব জায়গায় মিশ্রিত কৃষি করা হয়। কৃষক অনেক প্রকারের ফসলও লাগায়, আবার গৃহপালিত দুগ্ধদায়ী জন্তু, ভেড়া আর শূকরও পালন করে। যদি খারাপ আবহাওয়ার জন্য একটা ফসল নষ্ট হয়ে যায়, তবে কৃষক অন্য ফসল অথবা পশুদের উপর নির্ভর করতে পারে। এই জন্য একে মিশ্রিত বা mixed farming বলা হয়।

গহন কৃষি-এতে ভূমির প্রত্যেক খণ্ডে যথা সম্ভব অধিকাধিক ফসল লাগান হয়। যে সব দেশে কৃষির ভূমি কম থাকে, যেমন জাপান, ইজরাইল, সে সব জায়গায় গহন

বিশ্ব কৃষি

পৃথিবীর কোনও-কোনও ভাগে খারাপ আবহাওয়া অথবা বন্যার কারণে ফসল নষ্ট হয়ে গেলে হাজার-হাজার লোক অকালে প্রাণ হারায়।

উত্তর আমেরিকা, অস্ট্রেলিয়া, নিউজিল্যান্ড, ইউরোপ আর দক্ষিণ আফ্রিকায় অধিকতর উত্তম ফার্ম আছে। এই সব ফার্মে অধিক ফসল উৎপন্ন হয়। কিন্তু আফ্রিকার কোনও-কোনও স্থানে, এশিয়া আর দক্ষিণ আমেরিকায় কঠিন পরিশ্রম সত্ত্বেও উৎপাদন কম হয়। এখানে কৃষক কৃষির পুরানো পদ্ধতি অনুসরণ করে। অধিকাংশ কৃষক কেবল নিজের আবশ্যকতা পূর্তির মত করেই উৎপাদন করতে পারে।

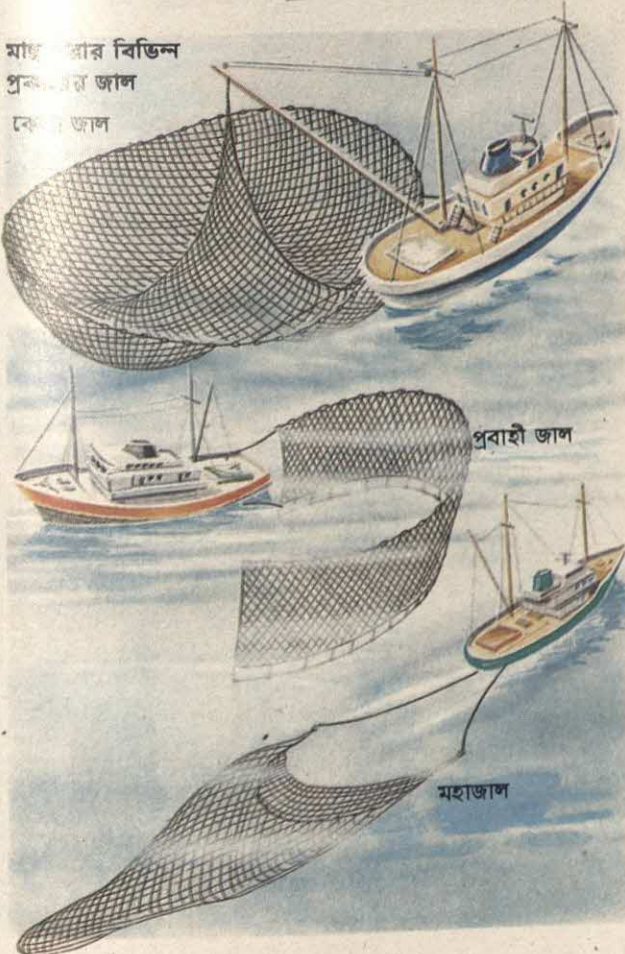
সংযুক্ত রাষ্ট্র সংগঠন (The United Nations Organisation) নামক আন্তর্জাতিক সংস্থা অন্যান্য আরও ক্ষেত্রের সাথে-সাথে, নির্ধন দেশগুলিকে কৃষির ক্ষেত্রে উন্নত করার জন্যও খুব প্রয়াসীল। খাদ্য আর কৃষি সংগঠনদের মাধ্যমে এই প্রতিষ্ঠান কৃষকদের ট্রাকটর (tractor) আদি কৃষি মেশিন ক্রয় করতে সাহায্য করে। উন্নত সেচ কার্য (irrigation) আর উর্বরকের (fertilizer) ব্যবহার সম্বন্ধেও সহায়তা করে।

মাছ ধরা

মাছে পুষ্টি প্রোটিন আছে, এইজন্য একে বহুমূল্য ভোজন ধরা হয়। জাপান ও নরওয়ের মত বিশাল সমুদ্রতটযুক্ত দেশগুলিতে মাছ মানুষদের ভোজনের মুখ্য ভাগে পরিণত। অধিকাংশ মানুষ সামুদ্রিক এবং নোনা জলের মাছ খায়। আবার নদী ও হ্রদ আদি জলাশয় থেকে ধরা মিষ্টি জলের মাছও খাওয়া হয়।

তটবর্তী মৎস্যজীবী-যে মৎস্যজীবীরা তটীয় সমুদ্রে অথবা ভূমির নিকটস্থ সমুদ্রে মাছ ধরে, তারা সাধারণতঃ প্রতিদিনই মাছ বন্দরে (Port) পৌঁছতে পারে। কোনো জাল (Seine nets) অথবা প্রবাহী জাল (drift nets) ই এরা বিশেষ করে কাজে লাগায়। কোনো জাল লম্বা হয় আর মাছের ঝাঁকের চারি দিকে লুপ (loop) এর মত করে টানা হয়। প্রবাহী জাল জলে পড়ার মত ঝুলে থাকে। মাছ যখন পানিতে চেষ্টা করে তাদের ফুলকা (gill) এ জাল আটকে যায়।

মাছ ধরার বিভিন্ন
প্রকারের জাল
কোনো জাল



গহন সমুদ্রের মৎস্যজীবী-এই মৎস্যজীবীরা ট্রলারে (trawler) করে সমুদ্রে যায় আর কখন-কখনও কয়েক সপ্তাহ পর্যন্ত বন্দর থেকে দূরে থাকে। এরা মুখ্যতঃ কড (Cod) জাতীয় মাছ ধরে। ট্রলারের পিছনে বড়-বড় টানা জালের দ্বারা মাছ ধরে। জাল বা থলির মুখ 30 মীটার পর্যন্ত হয়। এর মধ্যে সমুদ্রের মাছ আটকে যায়। প্রত্যেক বার কয়েক ঘন্টা পরে-পরে জাল জাহাজের উপরে টেনে নিয়ে খালি করে দেওয়া হয়। কেননা গহন সমুদ্রের মৎস্যজীবী লম্বা সময়ের জন্য বন্দর থেকে দূরে থাকে অতএব তাদের মাছ গুলিকে বরফ দিয়ে সুরক্ষিত রাখতে হয় অথবা রেফ্রিজারেটর জাহাজে বোঝাই করে দিতে হয়।

মৎস্য বহুল ক্ষেত্র-উত্তর পশ্চিমী আর মধ্য প্রশান্ত মহাসাগর তথা উত্তরপূর্বী আটলান্টিক মহাসাগরে মাছদের বিশাল বিশাল ঝাঁক বা দল পাওয়া যায়। জাপান, পেরু আর চীনে সব থেকে অধিক মাছ ধরা পড়ে। অনেক দেশ নিজেদের তটবর্তী স্থানগুলি থেকে ধরা মাছের উপর নিয়ন্ত্রণ রাখে। মহাসাগরগুলির কিছু-কিছু ভাগে মূল্যবান মাছের সংখ্যা কমে আসছে।

নীচে : বন্দরে আনার পূর্বে মাছ গুলিকে শ্রেণীভুক্ত করা হচ্ছে, ছাঁটা হচ্ছে।



সদ্য-সেঁকা পাউরুটির সুগন্ধ পৃথিবীর অত্যন্ত তৃপ্তিকর সুগন্ধগুলির মধ্যে গণ্য হয়। এখনও অনেকে ব্রেড বাড়িতে বানায় অথবা কাছাকাছি বেকারী বা রুটিশালা থেকে কেনে। কিন্তু বেশীর ভাগ দেশেই এখন রুটি ফেকটরীতে বানান হয় এবং সেখান থেকে হাজার-হাজার সুপার বাজার গুলি ও অন্য দোকান গুলিতে বিক্রির জন্য যায়।

পাউরুটি এক বড় স্বাদিষ্ট পুষ্টিকর, ভোজন। বেশীর ভাগ লোক-ভাল লাগে বলেই পাউরুটি খায়। পাউরুটি ভেজা ময়দার তাল (dough) সেকে বানানো হয়। আটা, ময়দা-শস্য পিষে বানানো হয়। সকল শস্যই ঘাস পরিবারের অন্তর্ভুক্ত। এদের মধ্যে আছে গম, যব আর রাঙ্গ। পাউরুটির স্বাদ, রঙ আদি ব্যবহৃত আটা-ময়দার উপর নির্ভর করে (পৃষ্ঠা 153 দ্রষ্টব্য)।

ভারত তথা অন্য অনেক দেশে লোক বিনা ঈষ্ট (yeast) এর রুটি অধিক খায়। এই রুটি উনান অথবা তন্দুরে সেকা হয়।

পাউরুটিকে হালকা বানাবার জন্য এতে প্রয়োজনানু-সারে ঈষ্ট মেলান হয়। না হলে পাউরুটি ভারী আর শক্ত হয়ে যায়। চিনি আর জলের সঙ্গে মিশে ঈষ্ট ফেনিল (figgy) হয়ে যায়। ফেনা কার্বন ডাইক্সাইডের কারণে হয়। এই পদার্থ যখন আটা বা ময়দার তালের সঙ্গে মেশান হয় তখন ফেনী আটা ময়দার তালের সঙ্গে একেবারে মিশে যায়।

নীচে : জার্মানীর একটি ছোট স্থানীয় বেকারী



বিভিন্ন আকার-প্রকারের ব্রেড

শেত থেকে খাবার ঘরে

খাদ্যরস পাকলে কম্বাইন হার্বেস্টার (combine harvesters) নামক মেশিন দিয়ে শস্য কাটা হয়। এই মেশিন কাটা মাড়া ঝাড়া এবং আছড়িয়ে তুষ উড়িয়ে দেওয়া—এই সব কাজ একসাথেই করে। শস্য, ডাটা আর ছিলকা আলাদা হয়ে যায়। এর পর এই মেশিন উপযুক্ত বাসনে শস্য ভরে আর শস্যের খোসা বা ভুষি পিঁলে তের হয়ে পড়ে থাকে।



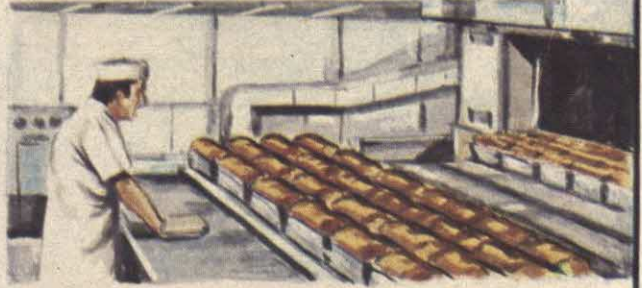
এই শস্য আটার মিল গুলিতে পাঠিয়ে দেওয়া হয়। সেখানে শস্যকে পিষি আটা বানায়। যদি শস্য এমনিতেই পেষা যায় তবে আটা পিঁলে বর্ণের হয়। একে “হোলমীল আটা” (whole meal) বলে। যদি দানার কেবল ভিতরের ভাগ নেওয়া যায় তাহলে আটা সাদা হয়ে যায়। কখনও-কখনও আটাতে কিছু রসায়ন মিশিয়ে একে আরও সাদা করা হয়।



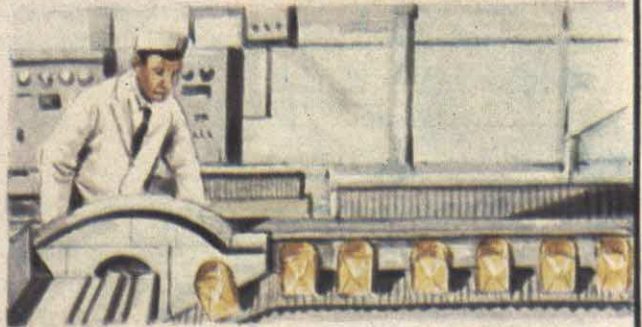
এই আটা বেকারীতে সেই স্থানে যায়, যেখানে আটাতে জল আর ইস্ট (yeast) মিশিয়ে ইলেকট্রিক মিক্সার (electric mixers) গুলিতে ভেজাআটা বা ময়দার তাল বানানো হয়। কখনও-কখনও পাউরুটির খাদ্য-তত্ত্ব বাড়াবার জন্য এর মধ্যে ভিটামিন মেশানো হয়। এক অন্য মেশিনে এই আটা না ময়দার তালকে পাউরুটির আকারে টুকরো-টুকরো করা হয়। এদের লোভস (loaves) বলে।



এই লোভস গুলিকে একটা বড় ঘরে ফুলে উঠবার জন্য রাখা হয়। তারপর এগুলিকে বিশাল বিশাল ওভেন (oven) বা পাউরুটির চুলাতে রাখে এবং এক সাথে শত-শত পাউরুটি সেকা হয়ে যায়।



পাউরুটি সেকা হয়ে গেলে তাকে ঠান্ডা হতে দেয়। তারপর তাজা রাখবার জন্য সেগুলিকে মোমী (Waxed) কাগজে মোড়ানো হয়। এই মোড়ানোর আগে কিছু-কিছু পাউরুটিকে পাতলা ফালি করে কেটে দেওয়া হয়। এই পুরো প্রক্রিয়াতে এক জন লোকও এতে হাত লাগায় না।



তৈয়ার হয়ে পাউরুটি দোকানে পৌঁছে যায়, যেখানে এদের বিক্রির জন্য তাকের মাচাতে রাশীকৃত সাজিয়ে রাখা হয়। এই ভাবে গ্রাহক পর্যন্ত পৌঁছে গেলে মনে হবে যেন সমীপেরই কোনও বেকারী থেকে তাজা তাজা তৈরী হয়ে এসেছে পাউরুটির তাল।



আমরা প্রতিদিনই কোনও না কোনও পরিরক্ষিত খাদ্য পদার্থ খাই। এই খাদ্য পদার্থ হতে পারে কৌটোতে বন্ধ সবজি অথবা ফ্রীজারে রাখা মাংস বা স্মোকড (Smoked) ধূমিত মাছ। ভোজনদ্রব্য পরিরক্ষিত করার উদ্দেশ্য হল এই যে তাজা খাদ্যপদার্থকে অধিক সময় পর্যন্ত ঠিক রাখার জন্য কিছু করা।

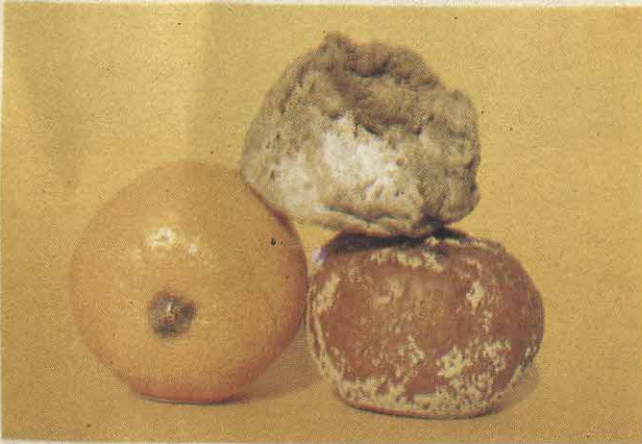
ভোজনদ্রব্য অধিক সময় পর্যন্ত ঠিক রাখার কয়েকটি পদ্ধতি আছে। রান্না করা, সেম্ব-করা, ধূমিত, পিকল্ড (pickled) বা ভিনিগার অথবা লবণ-জলে। ভেজানো (Vinegar or Salted Water) এ ডোবানো খাদ্য দ্রব্য সর্বদাই অধিক দিন পর্যন্ত ঠিক থাকে, নষ্ট হয় না। এই প্রকার গরম ও আর্দ্র জায়গায় রাখা পদার্থদের থেকে ঠান্ডা তথা শুষ্ক জায়গায় রাখা খাদ্যপদার্থ অধিক সময় পর্যন্ত তাজা থাকে। অধিকাংশ গৃহে খাদ্য পদার্থদের ঠান্ডা রাখবার জন্য ফ্রিজ ব্যবহার করা হয়।

খাদ্য সংসাধন কারখানাগুলি খাদ্য পরিরক্ষণের কয়েকটি বিধি কাজে লাগায়। খাদ্য পদার্থদের অনেকদিন পর্যন্ত সুরক্ষিত রাখা যায়। সেই কারণেই আমরা হাজার-হাজার কি. মী. দূরের দেশ সমূহে উৎপন্ন খাদ্যপদার্থ ক্রয় করতে পারি। শুধু এই নয় গরমের সবজির স্বাদ শীতকালে নিতে পারা যায়।

ভোজন কেন খারাপ হয়?

যেই খাদ্য পদার্থের পরিরক্ষণ করা না হয় সেই খাদ্য পদার্থ শীঘ্র খারাপ হয়ে যায়। ছোট-ছোট জীবিত বেক্টেরিয়া (living bacteria) এর উপর উৎপন্ন হয় ও এতে পচন ক্রিয়া শুরু হয়। এই খাদ্য দ্রব্য ভোজনে খাদ্য-বিষাক্ততা (food-poisoning) হতে পারে। ভোজনে ফাঙ্গাই (fungi) ও জমে যায়। রাসায়নিক পরিবর্তনও হয়ে

নীচে-Fungi লাগা ফল।



যায়। খাদ্য-পরিরক্ষণের উদ্দেশ্য হল-বেক্টেরিয়া fungi তথা রাসায়নিক পরিবর্তন থামানো।

পরিরক্ষণের বিধিসমূহ

যেই খাদ্য পদার্থদের রক্ষণ করতে হবে সেগুলি উত্তম প্রকারের হওয়া চাই। এ ছাড়াও সে গুলি কাটা-ফাটা বা গলা হলে চলবে না।

কৌটো-বন্দী-কৌটো বা টিনের মধ্যে ভাল ভাবে পরিরক্ষিত খাদ্য পদার্থ অনেক দিন পর্যন্ত চলে। কৌটোতে ভরার পূর্বে একে উচ্চ তাপমান পর্যন্ত গরম করা হয় যাতে ভোজনকে পচিয়ে দেবার বেক্টেরিয়া বা জীবাত্ম নষ্ট হয়ে যায়। মেশিন দ্বারা কৌটোর ভিতরের হাওয়া বের করে কৌটো সিল (Seal) করা হয়।

অধিকতর কৌটো এক বৎসরেরও অধিক সময় পর্যন্ত সুরক্ষিত রাখা যেতে পারে। কৌটোতে বন্ধ খাদ্য পদার্থ তাড়াতাড়ি ও সহজে রান্না হয়ে যায়।



কৌটো-বন্দী
খাদ্য পদার্থ



আমরা কি করে থাকি

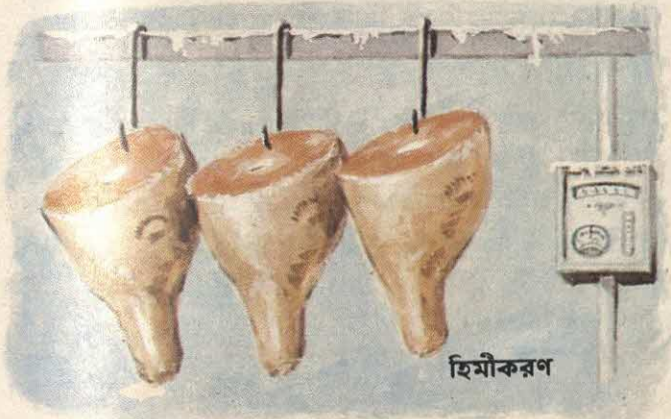
(How We Live)

হিমীকরণ (Freezing) খাদ্য পদার্থ খারাপ হওয়া থেকে বাঁচানোর দ্বিতীয় পদ্ধতি হল হিমাঙ্কের নীচে তাপমানে রাখা।

ফল-সবজি, মাছ-মাংস আর ডাইরী (dairy) তে উৎপন্ন পদার্থের মত খাদ্য এই বিধিতে সুরক্ষিত রাখা যেতে পারে। রান্না-করা খাদ্য-পদার্থ যথা ঘরে তৈয়ার করা পাই (pies) ও ঠান্ডাতে সুরক্ষিত রাখা যেতে পারে।

অধিকতর খাদ্যপদার্থ ফ্রিজের গুলিতে ঠান্ডা করা হয়। এদের দোকান গুলিতেও ফ্রীজারে রাখা। এদের ক্রয় করে লোকেরাও ফ্রীজারে রাখতে পারে।

অনেক খাদ্য পদার্থ ফ্রীজার থেকে বের করেই রান্না করা যেতে পারে। কোনও-কোনও খাদ্যকে বাইরে রেখে বরফ গলাতে হয়। এই রকম পদার্থকে দ্বিতীয় বার ফ্রীজারে রাখা উচিত নয়। কেননা এদের খেলে বিষাক্ততা হতে পারে।



শুষ্ক করা (Drying)—যে সব খাদ্যপদার্থ থেকে আর্দ্রতা সম্পূর্ণ বের করে দেওয়া হয় তারা বেক্টেরিয়া ও জীবাণুর প্রভাব থেকে মুক্ত হয়। কারণ এই যে সব জীবানুরা শুষ্ক খাদ্য পদার্থে জীবিত থাকতে পারে না। গরম দেশ গুলিতে কিছু খাদ্য পদার্থ রৌদ্রে শুষ্ক করতে পারা যায়। ফ্রিজারে উত্তান গুলিতেও পদার্থ শুষ্ক করা হয়।

শুষ্ক খাদ্য পদার্থ খুব হালকা হয়। ডিম, ফল আর দুধ আদি শুকিয়ে গুড়ো করে নেয়। এদের ব্যবহারের পূর্বে জল মিলিয়ে নিতে হয়।

সংসাধন (Curing)—ভোজন-পদার্থের পরিরক্ষণ করার অন্য একটি বিধি হল সংসাধন। এতে ভোজ্যকে নুন, ধূয়া লাগিয়ে অথবা আচার মোরস্বা বানিয়ে সুরক্ষিত রাখতে হয়। সব থেকে উপযুক্ত বিধি কোনটা হবে তা খাদ্য পদার্থের উপর নির্ভর হয়। উদাহরণার্থ—মাছ-মাংসকে নুন আর ধূয়া লাগানো যেতে পারে। তরকারী ভিনিগারে এবং মশলাতে রাখা যেতে পারে। ফল-সমূহে চিনি মিলিয়ে মোরস্বা বা জেম (Jam) বানিয়ে রাখা যায়। কৌটোবন্ধ ফলদের সুগন্ধ বাচিয়ে রাখতে চিনিও কাজে আসে।

আচার মোরস্বা



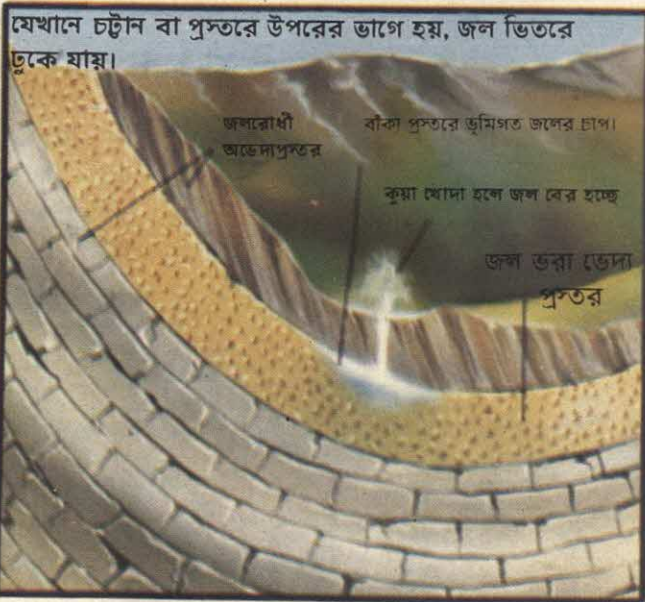
নীচে : সামান্য মাছ রৌদ্রে শুষ্ক করার জন্য ঝোলান আছে।



সকল প্রাণী ও গাছপালার জীবিত থাকার জন্য জল চাই। যদি পৃথিবীতে জল না থাকত তবে পৃথিবীও চন্দ্রের মত জীবনরহিত থাকত।

আমাদের জীবিত ও সুস্থ থাকার জন্য প্রতিদিন পানীয় জল চাই। শরীরের ভোজন থেকে পোষণ নিতে তথা নোংরা ও অপ্রয়োজনীয় পদার্থদের বাইরে বের করে দেওয়ার জন্য অবশ্য জল চাই।

জল অত্যন্ত মহত্বপূর্ণ পানীয় পদার্থ তো বটেই, একে আমাদের চাই খাবার রান্না করার জন্য তথা পরিষ্কার করার জন্য। কৃষি, উদ্যোগ বিজ্ঞান তথা ঔষধের জন্যও জল আবশ্যিক হয়।

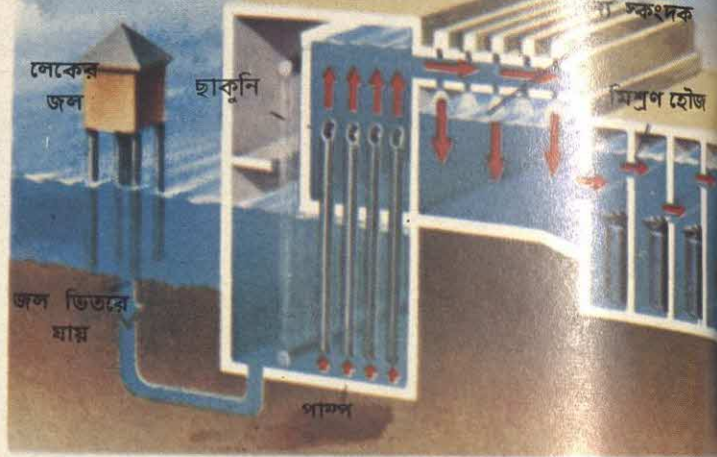


উপরে : উৎসৃত (artesian) কূপ কি করে হয়।

নীচে : বাঁধ দ্বারা নির্মিত কৃত্রিম হ্রদ (lake)



বিতরণের পূর্বে জল কি করে পরিষ্কার করা হয়।



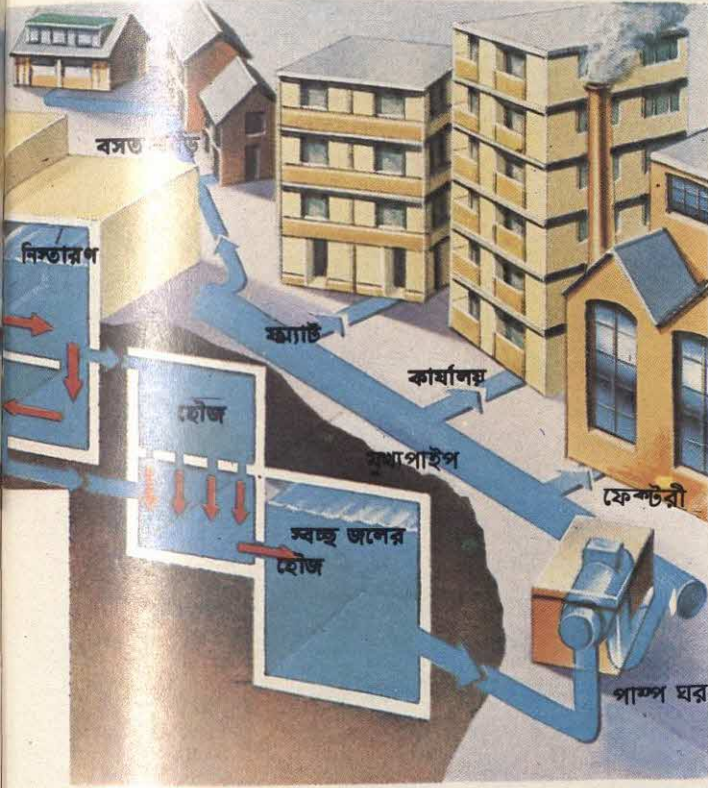
উৎস

অনেক উৎস থেকেই আমরা জল পাই। বর্ষা অথবা বরফের জল সব থেকে শুদ্ধ হয়। আমরা নদী, হ্রদ (lake) আর সমুদ্রের জল ছাড়া ভূমিগত জলও ব্যবহার করি।

ভূমিগত জল-পৃথিবীর উপরিভাগের নীচে মাটি আর প্রস্তর খন্ডগুলির মধ্যে জল আছে। এই জলের অধিকাংশই বর্ষার জল যেটা ধীরে-ধীরে গড়িয়ে গিয়ে প্রস্তরের মধ্যে জমা হয়ে যায়। যদি প্রস্তর পর্যন্ত কুয়া খোদা যায় তবে জল পাম্প (pump) করে উপরে টেনে ওঠান যায়। কখনও-কখনও এই জল চাপের কারণে নিজে নিজেই উপরে উঠে যায়। এই রকম কুয়াকে উৎসৃত কুয়া (artesian well) বলে।

নদী আর হ্রদ-আমাদের অধিকতর জল নদী আর হ্রদ, বড়-বড় জলাশয় থেকেই আসে। নদীর জলের থেকে হ্রদ ইত্যাদির জলই অধিক পরিষ্কার হয়।

বেশীর ভাগই নদীর জলকে কৃত্রিম হ্রদ বা লেক (lake) এ জমা করা হয়। এদের “হোজ” বা reservoir বলে। ইঞ্জিনিয়ার সুরু উপত্যকার এক পাশ থেকে অন্য পাশ পর্যন্ত বাঁধ বানায়। উপত্যকায় প্রবাহমান নদীর জল জমা হয়ে হ্রদ (lake) হয়। তারপর এই জল আবশ্যকতানুসারে পাইপ (pipe) দ্বারা নিয়ে যাওয়া যায়। সমুদ্র-সমুদ্রের জল থেকে লবণ বের করে নেওয়ার পর জল খাবার ও অন্যান্য কাজের জন্য কাজে লাগানো যায়। কিন্তু সমুদ্রের জল থেকে লবণ আলাদা করার কাজ খুবই কঠিন এবং দুর্মূল্য।



জলবিতরণ

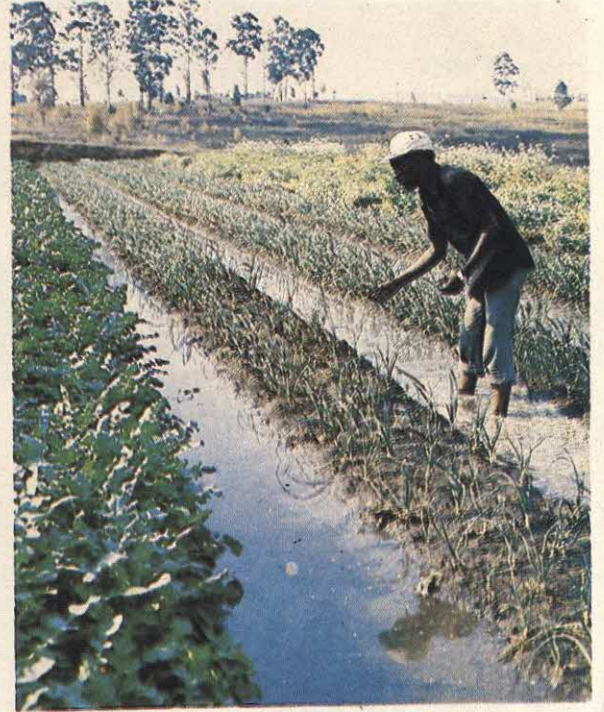
শুদ্ধ জল বড়-বড় পাইপ, যাদের Water mains বলে, দিয়ে জলঘর থেকে শহর ও গ্রাম গুলিতে পাঠান হয়। ছোট-ছোট পাইপের জাল বাসগৃহ, হাসপাতাল, কারখানা ও অন্যান্য অট্টালিকা গুলিতে জল পৌঁছে দেয়। সাধারণতঃ উচ্চ স্থানে নির্মিত হোজের মধ্যে, যাদের জলের ট্যাঙ্ক (tank) বা Water tower বলে, পাম্প দ্বারা জল উঠিয়ে জমা করা হয়।

জলের স্বল্পতা

পৃথিবী প্রায় 70 প্রতিশত ভাগ জলে ঢাকা আছে। তবুও কোনও-কোনও ভাগে জলকষ্ট রয়েছে। কিছু মরুভূমিতে নাম মাত্রই জল আছে। পরিণামে সে সব স্থানে খুব কম লোক বাস করে।

কিছু খরা প্রদেশে খাল কেটে এবং পাইপের সাহায্যে জল নিয়ে সে ভূমি

স্বাজীল্যান্ড আফ্রিকায় চাষের জমি



জলশোধন

খাবার পূর্বে জলকে শুদ্ধ করে নেওয়া উচিত কেননা জল নোংরা এবং খারাপ স্বাদযুক্ত হতে ও তাতে দুর্গন্ধ থাকতে পারে। জলের মধ্যে রসায়ন পদার্থ অথবা অসুস্থতা সৃষ্টি করতে পারে এমন জীবাণুও থাকতে পারে।

নদী, হ্রদ ও হোজ থেকে জল পাইপ দ্বারা জলঘর অথবা Water Works এ পৌঁছে দেওয়া হয়। জলঘরে একে ছাকুনিতে ছেঁকে নেওয়া হয়। জল পরিষ্কার ও জীবাণু শূন্য করা হয়।

স্ফন্দন-জলকে পরিষ্কার করার জন্য এর মধ্যে স্ফন্দক নামক রসায়ন মিলিয়ে দেওয়া হয়। এই রসায়ন (chemicals called coagulants) নোংরা পদার্থ গুলিকে জমিয়ে নীচে তলে জমিয়ে দেয়। এর দ্বারা নোংরা দূর হয়ে যায়।

ছেঁকে নেওয়া-এর পর জল ছোট-ছোট বালুকণার স্তরের মধ্যে দিয়ে যায়, যা জলকে আরও পরিষ্কার করে জীবাণু আলাদা করে দেয়।

জীবানুনাশন-জীবাণু নষ্ট করার জন্য জলের সাথে রসায়ন-ক্লোরিন (chlorine) কাজে লাগানো হয়।

মनुষ্যের জন্য কাপড় ও রুটি তার বাসগৃহের মতই আবশ্যিক। অত্যন্ত গরম অথবা ঠান্ডা স্থানগুলিতে কাপড় ছাড়া অধিক সময় পর্যন্ত থাকা যায় না।

হাজার-হাজার বৎসর পূর্বে মনুষ্য জন্তুর ছাল দিয়ে শরীর ঢাকত। পরে তারা আবিষ্কার করল কি করে সূতা কাটা ও বোনা হয়। (পৃষ্ঠা 164 দ্রষ্টব্য)।

এখন অধিকাংশ কাপড় মিলগুলিতেই তৈরী হয়। কুশল কারিগর বিদ্যুত-চালিত সেলাই-মেশিনে কাপড় দিয়ে উপযোগী এবং আকর্ষক পোশাক বানায়।

কাপড় কেন পরে?

কাপড় পরার কয়েকটি কারণ আছে। খারাপ আবহাওয়াতে, খেলার সময় আর বিপত্তি-জনক কার্য করার সময় কাপড় আমাদের রক্ষা করে। সাধারণতঃ মানুষ এমন কাপড় পছন্দ করে যা উপযোগী এবং আকর্ষক হবে আর পরে ভাল লাগবে।

রক্ষার জন্য কাপড়-ঠান্ডা দেশে লোক মোটা আর গরম কাপড় পরে। উলের কাপড় বিশেষতঃ গরম হয়। কেননা এই কাপড় শরীরের তাপকে বের হতে দেয় না। মোটা বুট (boot) জুতো, পশু লোমের হেট (hat) আর দস্তানা (gloves) ঠান্ডা থেকে বাঁচায়।

গরম দেশগুলিতে মানুষকে তীব্র সূর্যতাপ থেকে বাঁচতে হয়। গরম, মরুস্থলী প্রদেশ সমূহের নিবাসী সাধারণতঃ সূতার লম্বা, ঢিলা গাউন (gown) পরে, যাতে শরীরে হাওয়া লাগতে থাকে। শরীর ঠান্ডা থাকে। এদের বস্ত্র হালকা রঙের কাপড় দিয়ে তৈরী হয়, যা সূর্যকিরণ প্রতিফলিত (reflect) করে।

গরম দেশগুলিতে মাথাও রক্ষা করতে হয়। পাগড়ি বেঁধে অথবা চওড়া কিনারা হেট (hat) পরে মাথাকে রৌদ্র থেকে বাঁচানো যায়।

কিছু দেশে লোক পুরো বছরই এক রকম কাপড় পরে থাকতে পারে। কিন্তু যেখানে গরমে আবহাওয়া গরম আর শীতকালে ঠান্ডা হয় সেখানে গরমে হালকা আর শীতে গরম কাপড়ের দরকার হয়।





পৃথিবীর বিভিন্ন রকমের পোশাক

পৃথিবীর বিভিন্ন রকমের পোশাক—অনেক দেশে এখনও প্রচলিত পোশাক ব্যবহৃত হয়। কিছু লোক ধর্মিক কারণে বিশেষ প্রকারের কাপড় পরে। যেমন মুসলিম মহিলারা বোরখা পরে।

জাপানে অধিকাংশ মহিলারা সুন্দর সূচিকর্ম বিশিষ্ট গাউন (gown) পরে, যাদের কিমোনো (kimono) বলে। কিমোনোর হাত গুলি লম্বা হয় আর কোমরে কোমরবন্দ থাকে, যাকে ওবি (obi) বলে।

ভারতীয় মহিলারা মনমোহক শাড়ি পরে। একে খুব সাবধানী সহকারে এবং কলাত্মক চংএ কোমরে বাঁধা হয় এবং মাথা আর কাঁধে টেনে নেওয়া হয়। ভারতীয় আর পাকিস্তানী মহিলারা সালওয়ার-কামীজও পরে। ভারতের অনেক ভাগেই পুরুষরা ধুতি পরে।

লেপল্যান্ডে যেখানে সামান্যতাপমান হিমাংকের নীচে হয়, সেখানে মানুষ চমকদার উলের অথবা রেন-ডিয়ারের (reindeer) ছালের তৈরী বস্ত্র পরে। আফ্রিকা আর আদিবাসী লোকেরা প্রায় নির্বস্ত্র অর্থাৎ নগ্নই থাকে। কিছু লোক রঙীন দানা (beads) আর পশু লোম দিয়ে তৈরী আভূষণ দিয়ে শরীর ঢাকে। কিছু লোক বনস্পতির রঙ (vegetable dyes) দ্বারা শরীর সাজিয়ে রাখে।

পোশাক থেকে অভিজ্ঞান—কিছু ব্যক্তিদের পরিধান দেখে তাদের কার্যের বিষয়ে অনুমান করা যেতে পারে। এর দ্বারা তাদের সংগঠনেরও অভিজ্ঞান হতে পারে। এইরকম পরিধান কে ইউনিফর্ম (uniform) বলা হয়।

সৈনিক, নাবিক আর বায়ু সৈনিক উজ্জ্বল পরিপাটি ইউনিফর্ম পরে, যার উপর তাদের পদ-সূচক ব্যাজ (badge) লাগান থাকে। স্কুলের ছাত্র-ছাত্রীরা সাধারণত নির্ধারিত ইউনিফর্ম পরে। স্কাউট তথা গাইড (Scouts and Guide) সংস্থার সদস্যদেরও নিজেদের বিশেষ ইউনিফর্ম ও ব্যাজ (badge) আছে।

আমাদের পোশাক কাপড় দিয়েই তৈরী হয়। বাসগৃহের অনেক বস্তু যথা, গালিচা, পরদা, চাদর, তোয়ালে আদিও কাপড় দিয়ে তৈরী করা হয়।

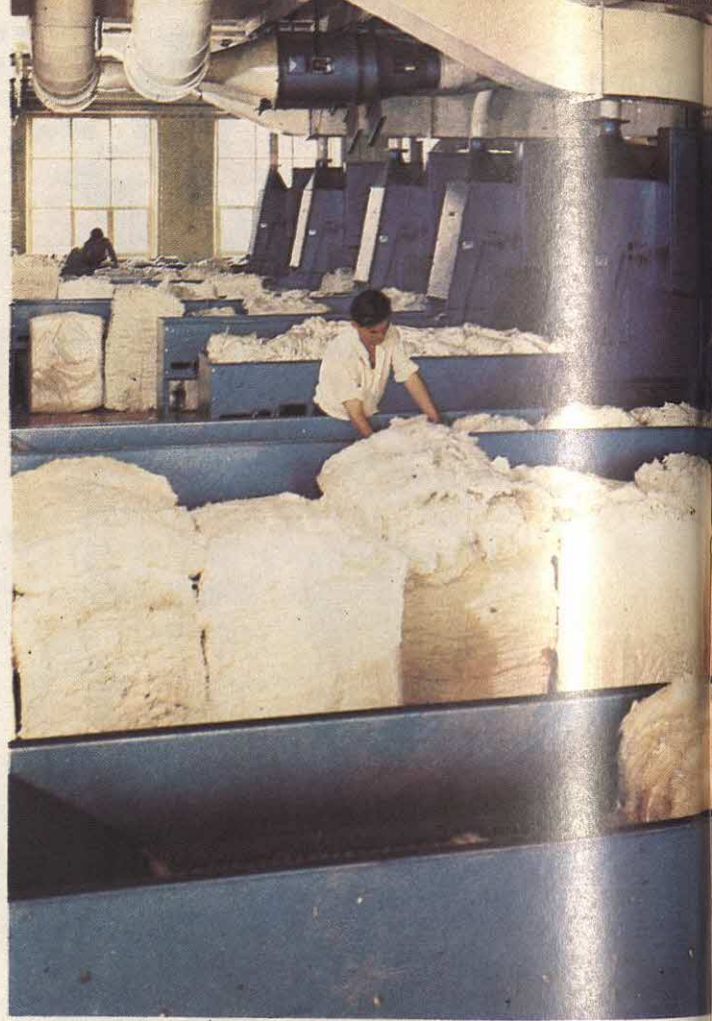
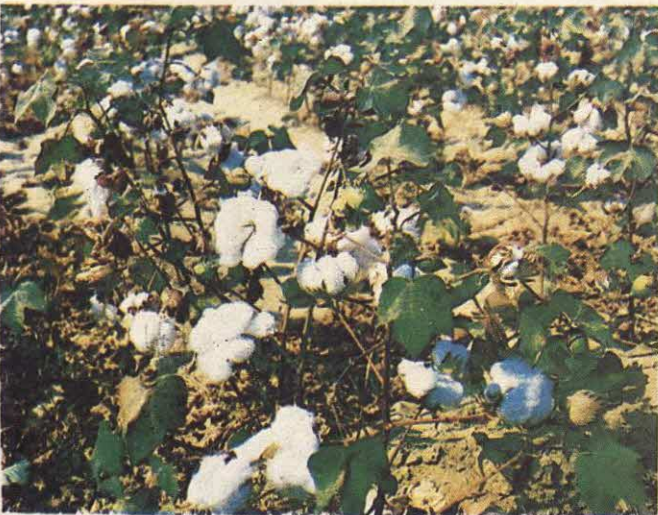
কাপড় হাজার-হাজার পাতলা সূতোর মত তন্ত দিয়ে বানানো হয়। তন্তদের পাক দিয়ে দিয়ে জড়িয়ে শক্ত সূতো বা ইয়ার্ন (yarn) বানায়। একে বুনে মোটা বা মিহি কাপড় তৈয়ার হয়।

তন্ত কোথা থেকে আসে

বস্ত্র বানাবার তন্তের কয়েকটি উৎস আছে। এরা গাছপালা ও জন্তুদের থেকে প্রাপ্ত হয়, আবার ফেক্টরিতেও তৈরী হয়। গাছপালা আর জানোয়ারদের পাওয়া তন্ত প্রাকৃতিক। ফেক্টরি গুলিতে রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা তৈরী তন্তকে “কৃত্রিম” বলা হয়।

সূতীর তন্ত—এই তন্ত কাপাস গাছে সাদা পঁজা তুলোর বীজ রূপে উৎপন্ন হয়। বীজ পেকে গেলে হাত অথবা মেশিন দিয়ে তুলে নিতে হয়। Cotton gin নামক মেশিন দ্বারা তন্তকে বীজ থেকে আলাদা করা হয়। এর পর কাপাসকে চেপে চেপে গাঠরি অথবা bundle বা bales বানান হয়।

তুরস্ক কাপাসের ফুল



উলের তন্ত—যে পশুদের চামড়া ঘন লোম যুক্ত হয় তাদের থেকে উল প্রাপ্ত হয়। অধিকাংশ উলের কাপড় ভেড়ার লোম থেকে তৈরী হয়। ভেড়ার লোম প্রতি বৎসর মেশিন দিয়ে কেটে নেওয়া হয়।

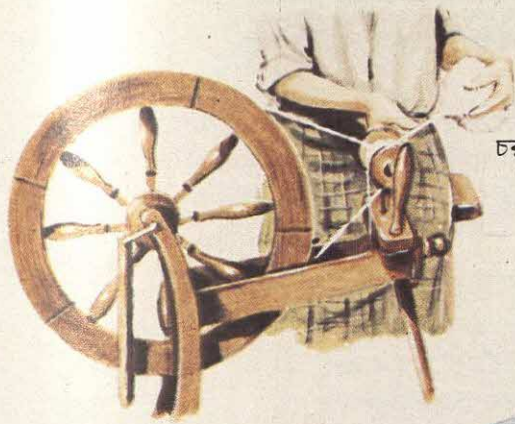
উল থেকে গরম কাপড় আর কম্বল তৈয়ার হয়। এরা তাড়াতাড়ি কুঁচকায় না।

রেশমী তন্ত—ছোট-ছোট কেটরপিলার (Caterpillars) যাদের “রেশমের কীট” বলে, রেশম বানায়। রেশমের কীটদের তুঁত (mulberry) গাছের পাতার উপর পালন হয়। কীট যখন এক মাসের হয় তখন নিজের চারিদিকে লম্বা, পাতলা তার বানিয়ে তাদের শরীরের চারিদিকে জড়াতে শুরু করে। এই রেশমী আবরণকে কোকুন (cocoon) বলে। কীটের মস্তক-স্থিত গ্রন্থিদের থেকে এর উৎপত্তি হয়। এই কোকুনকে “কোয়াও” বলে।

রেশমের কীটের কোয়াকে গরম জলে ফেলে তন্ত জমা করা হয়। যেই চটচটে পদার্থে তারগুলি জমে থাকে, সেটা জলের দ্বারা আলাদা হয়ে যায়। কুশল কারিগর বিশেষ মেশিনদের দ্বারা কোকুনের সূতো খুলে নেয়। একটি কীটের থেকে 1000 মীটারেরও অধিক রেশমী তার পাওয়া যায়।



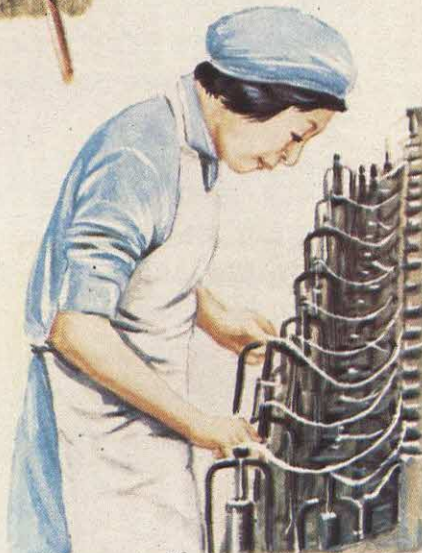
চিত্র ৪ সূতী কাপড়ের মিলে কাপাসের গাঠরি



চরখাতে হাত দিয়ে সূতা কাটা



রেশম কীট আর কোকুন



চীনদেশে ফেশটারিতে রেশমের তার খোলা হচ্ছে

আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

কৃত্রিম তন্তু-কিছু কৃত্রিম তন্তু প্রাকৃতিক পদার্থদের সাথে রসায়ন মিলিয়ে তৈরী করা হয়। যেমন কাঠের মন্ড (wood pulp) থেকে রেয়ন (rayon) তৈরী হয়। মন্ডতে রসায়ন মিলিয়ে একে তরল করা হয়। এই তরল পদার্থ স্পিনারেট নামক নজল (nozzle)-এ ছোট ছোট ছিদ্র দিয়ে ঢেলে দেওয়া হয়। স্পিনারেটে (Spineret) তৈরী পাতলা তন্তুগুলি অম্ল উষ্মক (acid bath) এর মধ্যে দিয়ে চলে শক্ত হয়ে যায়।

বুনন

অধিকাংশ কাপড় সূতাগুলিকে পরস্পরের সহিত, একের সহিত অন্যকে সংবন্ধ করে (interlacing) বুনে তৈরী করা হয়। পৃষ্ঠা 236 দৃষ্টব্য।

এখনও বেশীর ভাগ লোক ছোট হস্ত-চালিত তাঁতে (Handloom) কাপড় বোনে। ফেশটারিতে অধিক গতিশীল শক্তি চালিত তাঁত অল্প সময়ের মধ্যে শত-শত মীটার কাপড় বুনতে পারে।

কাপড়ের জন্য উল দেয় যে জন্তু



লামা



ছাগ



উট



ভেড়া

দৈনিক জীবনের বস্তুসমূহ (Everyday Materials)



দৈনিক জীবনের কিছু বস্তু

মনুষ্যদের দুটি আবশ্যকতা অন্যগুলির থেকে অধিক মহত্বপূর্ণ একটি খাদ্যের, অন্যটি আবাসের।

সমৃদ্ধ দেশগুলিতে সকল লোকের জন্যই ভোজন আর আবাস সহজ ও সুলভ হয়। জীবনকে সুখময়, আরাম-দায়ক আর মনোরঞ্জন করার বস্তুসমূহ, যা ফেক্টোরিতে তৈরী হয়, সেগুলি অনায়াসেই এরা পায়। তাদের বাসগৃহে এইরকম অনেক বস্তু থাকে যেমন-ফার্নিচার (furniture), গালিচা, লেম্প, রেডিও, ফ্রিজ, কুকার (cooker) ক্রকারি (crocery) যন্ত্রপাতি আদি। নগরের রাস্তা সমূহ বাস (Bus) আর মোটর গাড়ীতে (Car) ভরা থাকে। জল, স্থল এবং আকাশে জাহাজ, রেল ও বায়ুমান মালপত্র ও মনুষ্যদের এক স্থান থেকে অন্যত্র নিতে ও আনতে থাকে।

এই সব জিনিসগুলি এদের এত ঘরোয়া ও সুপরিচিত যে এদের সম্বন্ধে কেউ কিছু ভাবেই না। এদের মধ্যে কিছু কাঠ আর ধাতুর মত প্রাকৃতিক পদার্থদের দ্বারা নির্মিত। আর বাকি বস্তু মানব-নির্মিত পদার্থ যথা কাচ, প্লাস্টিক আদি দ্বারা তৈরী হয়। কিন্তু মানব-নির্মিত পদার্থও মূলতঃ প্রাকৃতিক পদার্থদের দ্বারাই হয়।

ধরিগ্রীর সম্পদ। ফেক্টরিগুলিতেই সব সময় অধিকাধিক প্রয়োগ হচ্ছে। পরিণামে কিছু বস্তু যাদের উপর আমরা নিজেদের সুখ-সুবিধার জন্য নির্ভরশীল, তারা আর কিছু সময় বাদে পাওয়া যাবে না, সমাপ্ত হয়ে যাবে। উদাহরণ স্বরূপ-কমবেশী শত বৎসর পরে পেট্রোলিয়াম পাওয়া কঠিন হবে। এখন পেট্রোলিয়ামই পৃথিবীর সব থেকে মহত্বপূর্ণ ইন্ধন। প্লাস্টিক (plastic) কৃত্রিম রবার (rubber) আদি তৈরী করতেও এর সুন্দর খোদাই করা কাজ হয়। কাগজ তৈয়ার করার জন্যও কাঠের মন্ড (pulp) করা হয়।

কাঠ (Wood)

মনুষ্যের জন্য কাঠ শুরু থেকেই মহত্বপূর্ণ ছিল। শত-শত বৎসরে মনুষ্য কাঠের উপযোগ করার জন্য বিশাল সব বন নষ্ট করে ফেলেছে। ইউরোপে যেখানে কখনও গভীর জঙ্গল ছিল আজ সেখানে সব কিছু নির্জন, নষ্ট হয়ে পড়ে আছে। বিশ্বের অন্যান্য ভাগেও স্থিতি এই রকমই হয়েছে। এখন অনেক দেশে লোক বনের মহত্ব বুঝতে আরম্ভ করেছে আর বৃক্ষরোপন করা শুরু হয়েছে।

বৃক্ষ থেকে অট্টালিকার কাঠ-মজুররা, যাদের “ফেলার্স” (fellers) বলে, নির্ধারিত বৃক্ষদের কেটে বাঞ্ছিত স্থানে ফেলে। এর কান্ড ও শাখাগুলিকে স্থূল কাঠ খন্ডে পরিণত করে।

এই কাঠখন্ডগুলি রেলপথে অথবা রাস্তা দিয়ে করাতে মিল (saw mills) গুলিতে নিয়ে যাওয়া যায়। কখনও-কখনও নদীতে ভেসে মিল পর্যন্ত পৌঁছায়। মিলে এদের কেটে এদের থেকে তক্তা (boards) বের করা হয়।

কাঠের উপযোগ-বাসগৃহ বানাবার জন্য কাঠ খুব মহত্বপূর্ণ। কড়িকাঠ, দরজা, জানালা, মেঝে আর অন্য অনেক রূপে কাঠ কাজে আসে। ফার্নিচার (furniture)। বাক্স, খেলনা, নৌকা তারের খাম্বা আরও অনেকানেক অন্য বস্তু সকল বানানোর জন্য কাঠ কাজে আসে। কাঠের উপর

এর সুন্দর খোদাই করা কাজ হয়। কাগজ তৈয়ার করার জন্যও কাঠের মন্ড (pulp) করা হয়।

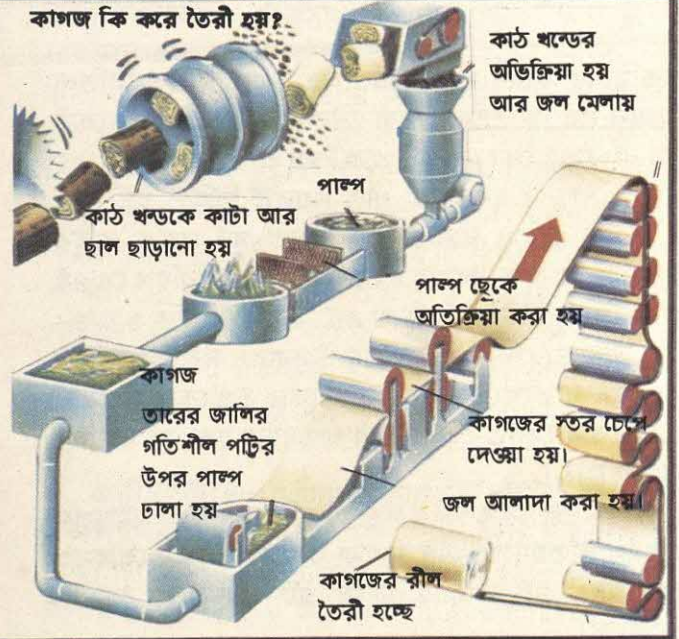
কাগজ

চীন দেশে (China) প্রায় 2000 বৎসর পূর্বে কাগজের আবিষ্কার হয়েছিল। সাইলন (Tsai Lun) নামক এক ব্যক্তি বৃক্ষ থেকে কাঠ কেটে তখন একে সমান, সপাট করল তখন আবিষ্কার করল যে এর স্বাভাবিক গুণের জন্য সে সামগ্রী বানাতে পারে। কাঠের সেলুলোজ তন্তু গুলি (cellulose fibres) পরস্পর মিলে কাগজ হয়।

সেলেজ (cellulose) সকল বৃক্ষ এবং কাপড় ছাড়া কিছু অন্য বস্তুতেও পাওয়া যায়। অতএব উত্তম প্রকারের কাগজ ফাটা-পুরান কাগজ থেকে তৈরী হয়। অধিকাংশ কাগজ চীরা (fir), দেবদারু (pine) আর স্প্রুস (spruce) এর মত নরম কাঠের বৃক্ষগুলি থেকে হয়।

ঔষধ এবং ছাপার সামগ্রী হবার দরুন কাগজ সভ্যতার বিকাশে মহত্বপূর্ণ স্থান অধিকার করে। একে ছাড়া পত্র-পত্রিকা অথবা পুস্তক হত না। এর অন্য উপযোগও আছে। থলি (paper bag) কার্ডবোর্ডের বাক্স, ল্যাম্প শেড (lamp shade), ঘুড়ি, প্লেট (plates) ও কাপ (cup) কাপড়, ভবন-নির্মাণ সামগ্রী অন্য অনেক বস্তু সমূহে কাগজ কাজে আসে।

কাগজ কি করে তৈরী হয়?



নীচে ও কানাডা (Canada) তে মিল পর্যন্ত পৌঁছে দেবার জন্য নদীতে কাঠ খন্ড ভাসান হচ্ছে



দৈনিক জীবনের বস্তু সমূহ

(Everyday Materials)

ধাতু

প্রতিদিনের জীবন যাত্রায় ধাতুদের উপযোগ এত বিভিন্ন প্রকারে হয় যে তাদের বিনা জীবন সম্বন্ধে কিছু ভাবাই যায় না। ছোট্ট পিন (pin) থেকে নিয়ে অন্তরিক্ষ যান পর্যন্ত হাজার-হাজার বস্তুসমূহ ধাতু দ্বারাই নির্মিত হয়।

মনুষ্য 5000 বৎসরেরও অধিক পূর্ব থেকে ধাতুর উপযোগ আরম্ভ করেছে। তারা বুঝতে পেরেছিল যে এই কঠোর ধাতুকে ঠুকে পিটিয়ে এর থেকে যন্ত্রপাতি ও অস্ত্র-শস্ত্র বানানো যেতে পারে। এই উপকরণ সহজে ভাঙার নয় আর ধারালো থাকবার মত ছিল। তখনকার মনুষ্যের কাছে কেবল প্রস্তর ও হাড়ের যন্ত্রপাতি হত, যা সহজেই ভেঙে যেত।

ধাতুদের আবিষ্কার সভ্যতার বিকাশে এত মহত্বপূর্ণ ছিল যে ইতিহাসের দুটি যুগকে কাংস্যযুগ আর লৌহযুগ বলা হয়। এই সময়েই মানুষ এই ধাতুগুলির প্রয়োগ শিখেছিল।



ধাতু কি?—পৃথিবীর একটা বড় ভাগ ধাতুদের দ্বারা হয়েছে। রাসায়নিক দৃষ্টিতে এই তত্ত্বই মূলতত্ত্ব যার দ্বারা পৃথিবী নির্মিত হয়েছে।

কিছু ধাতু যে ভাবে পাওয়া যায়, তৎক্ষণাৎ দেখেই এটা কোন ধাতু বুঝতে পারা যায়—যেমন সোনা হলুদ রঙের চকচকে ধাতুর টুকরো রূপে পাওয়া যায়। কিন্তু বেশীর ভাগ ধাতুই অন্য পদার্থদের সাথে মিশে মাটি-মিশ্রিত অয়স্কের রূপে মেলে, দেখতে প্রস্তরের টুকরোর মত লাগে। এই অয়স্ক (ore) থেকেই ধাতু বের করা হয়। অয়স্ককে পিষে, গরম করে এই রকম করা হয়। কিছু অয়স্ক মাটির অনেক নীচে শত-শত মীটার গভীরতায় প্রাপ্ত হয়। এদের বের করার জন্য গভীর খনন করা হয়।

কোনও-কোনও ধাতু অন্য ধাতুদের সাথে মিশিয়ে মিশ্র ধাতু অথবা এলয় (alloys) রূপে অধিক উপযোগী করা হয়। উদাহরণস্বরূপ—কোনও শক্ত ধাতুকে হালকা ধাতুর সঙ্গে মিলিয়ে এইরকম মিশ্র ধাতু বানাতে পারা যায় যে এই ধাতু শক্তও হয় আবার হালকাও হয়। সর্বপ্রথম মিশ্র ধাতু তামা আর তিন দিয়ে তৈরী কাংস্য ধাতু ছিল।

আমরা কি করে থাকি

(How We Live)



আধুনিক বিশ্বে ধাতুসমূহ-ইস্পাত পৃথিবীর মহত্বপূর্ণ ধাতুদের একটি। এই ধাতু খুব শক্ত আর এর নির্মাণ-খরচ কম। এটা লোহা ও কার্বনের মিশ্র ধাতু। কখনও-কখনও অন্যান্য ধাতুও মেশানো হয়। এই কারণে লোহার চাহিদা খুব বেশী। কিন্তু এই ধাতু ভৃত্যকে খুব সাধারণ ও সুলভ আর একে লৌহ-অক্সাইডের রূপে নিষ্কাশন করা হয়। লোহা আর ইস্পাত বড়-বড় অট্টালিকাকে শক্ত ও দৃঢ় বানায়। এই ধাতু দুটি মোটর গাড়ী (car), রেলের ইঞ্জিন, জাহাজ আদি নির্মাণে কাজে আসে। ইস্পাত উদ্যোগের অবর্তমানে অন্য খুব কম উদ্যোগই চলতে পারে, কেননা সকল উদ্যোগেই লৌহ-ইস্পাতের মেশিনসমূহ ব্যবহৃত হয়।

এলুমিনিয়াম (Aluminium), যা বহুল পরিমাণে উপলব্ধ হয়, মেশিন ও বাসন বানাবার ক্ষেত্রে খুব মহত্বপূর্ণ ধাতু। তামা আর পিতল (copper and brass) বিজলীর ফিটিংস (fittings) আর কেবুল (cables) এ কাজে আসে। তামা অন্য ধাতুদের যেমন জিংক (Zinc) আর নিকেল (nickel) এর সাথে মিশ্রিত তৈরী করার কাজে ব্যবহৃত হয়। সীসা (Lead) বাড়ির ছাদ এবং ছাপার টাইপ তৈরীর কাজে আসে। পারা (Mercury) থার্মোমিটার এবং অন্য যন্ত্রদের মধ্যে ব্যবহৃত হয়। পরমাণু শক্তির সাধন রূপে ইউরেনিয়াম (Uranium) এর মহত্ব বৃদ্ধি পাচ্ছে।

উপর : ইস্পাতের কারখানাতে গলা ও গরম ইস্পাত

ধাতু-নির্মিত বিভিন্ন বস্তু



মৃত্তিকা শিল্প (Ceramics)

সিরামিক্স (ceramics) বস্তুগুলি বিভিন্ন প্রকারের মাটি দিয়ে তৈরী বাসন। কিছু-কিছু সাধারণ বস্তু যেমন জল-মল পাইপ আর বিদ্যুত রোধীক (insulators) ও মাটি দিয়ে বানানো হয়। কিছু মৃৎভান্ড আদিকে মনুষ্য-নির্মিত সুন্দরতম কৃতিগুলির মধ্যে পরিগণিত হয়। এদের মধ্যে ধরা হয় চমকদার রঙের টালি, খুব কোমল ও সুন্দর চীনা মাটির বাসন আর কলাত্মক মূর্তিসমূহ।

মৃৎভান্ড বানাবার জন্য নরম, ভেজা মাটিকে কুম্ভকারের চাক্র অথবা ছাঁচ এ ফেলে বাঞ্ছিত আকার দেওয়া হয়। তারপর একে শুষ্ক করার জন্য উনান অথবা oven এ বেক (bake) করে। এই উনান বা ওভেন (oven) কে kiln বলে। অনেক সময়ে এর উপর বার্নিশ, গ্লেজ আদি লাগিয়ে চমৎকার কোটিং দেওয়া হয়।

কাচ Glass

কাচ বালুকা, সোডা এশ (Soda ash), এবং চুন এর মত সাধারণ সামগ্রী দিয়ে বানানো হয়। কাচ সিরামিক্স থেকেও অধিক উপযোগী। বিভিন্ন প্রয়োজনের জন্য বিশেষ প্রকারের কাচের ব্যবহার হয়। এর মধ্যে আছে জানালা, দর্পন, অনুবীক্ষণ আর চশমার লেন্স (lenses), বিজলীর বাল্ব (Bulb), বোতল ও বিল্ডিং ব্লকস্ (building blocks) কাচের পাতলা তন্ত বা সূতো বানাতে পারা যায়, যা বুনে কাপড় বানানো যায়। ইহা এত নমনীয় হতে পারে যে একে দিয়ে (spring) স্প্রিং বানাতে পারা যায়। সাথে-সাথেই এত শক্ত হতে পারে যে বন্দুকের গুলিরও প্রভাব হয় না।

কাচ বানাবার জন্য বালুকা, সোডা এশ (Soda ash) আর চুন মিশিয়ে সাদা-গরম তরল না হওয়া পর্যন্ত গরম করতে হয়। এই তরল কাচকে কারিগর ইচ্ছা মত আকার প্রদান করে।

প্লাস্টিক (Plastics)

মানব-নির্মিত প্লাস্টিকের হাজার-হাজার উপযোগ আছে। প্লাস্টিক নরম ও কঠোর হয়। না তো এর মধ্যে জঙ্ (rust) ধরে আর না এ পচে। এ যে কোনও রঙের হতে পারে। “প্লাস্টিক” শব্দ গ্রীক শব্দ থেকে এসেছে, যার অর্থ “সাঁচে ঢালাবার যোগ্য” (able to be moulded)। প্লাস্টিককে যে কোনও আকারে ঢালা যেতে পারে।



উপরে : আয়ল্যান্ডের পুসিম্ব ওয়াটার ফোর্ড ফেক্টোরিতে কাজে নিযুক্ত য়োয়ার।



আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

প্লাস্টিক কি ?—প্লাস্টিক ফেক্টরিতে রসায়নদের থেকে বানানো হয়। প্লাস্টিক রসায়ন পেট্রোলিয়াম, কয়লা, লবণ, প্রাকৃতিক গ্যাস আর অন্য পদার্থদের থেকে প্রাপ্ত হয়। এর দুটি মুখ্য প্রকারভেদ আছে।

থার্মোপ্লাস্টিক : একে গরম থাকাকালীনই অভীষ্ট আকারে ঢালা যায় কেননা ঠান্ডা হলে এ শক্ত হয়ে যায়। গরম করলে তরল হয়ে যায়, গলে যায়। এই জন্য এই প্লাস্টিক গরম জিনিসের কাছে ব্যবহার করা যেতে পারে না। এ শক্ত হয়, মুড়ে যায় কিন্তু ভাঙে না।

থার্মোসেটিংগ : এই প্লাস্টিকে গরম করার সাথে-সাথেই আকার দেওয়া হয়। তাপে এই প্লাস্টিক শক্ত হয়ে যায়, দ্বিতীয় বার আর একে গরম করা যায় না।

প্লাস্টিকের উপযোগ—সব থেকে অধিক মহত্বপূর্ণ প্লাস্টিক হল নাইলন (nylon)। নাইলন খুব শক্ত হয়। গিয়ার তথা মেশিনের পার্টস (gears and parts of machinery) বানাবার কাজে আসে। সরু সরু সূতো দিয়ে কাপড় বানানোর কাজও হয়। এই রকম অন্য প্লাস্টিক পদার্থ এক্রিলিক (acrylics) হয়, যা খুব সাফ ও খুব মজবুত হয় আর এদের উপর রসায়নের কোনও প্রভাব হয় না। এই প্লাস্টিক লেন্স (lense) নকল দাঁত আদি বানানোর কাজে আসে। প্লাস্টিকের থলির জন্য পলিথীলীন (polythylene)



বায়ে : থার্মোসেটিং প্লাস্টিকে বানানো বাথ ফেক্টরিতে চেক করা হচ্ছে।

এর ব্যবহার হয়, কেননা ইহা হালকা হয়। সহজেই মুড়ে যায়। পলিবিনাইল ক্লোরাইড (polyvinyl chloride (PVC) দিয়ে জলের পাইপ, গ্রামোফোন রেকর্ডস্ (gramophone records) আর ওয়াটারপ্রুফ কোটস্ (waterproof coats) বা কাপড় তৈয়ার হয়।

থার্মোসেটিং প্লাস্টিকে এলকাইডস (alkyds) আছে, যা পেইন্ট (paint) বিদ্যুত বিরোধী বস্তু (electrical insulators) তৈয়ার করে। এবং এর ইপোকসি (epoxies) এর দ্বারা গাঢ় আঠা (glue) তৈয়ার হয়। polyester (পলিস্টার) দ্বারা মোটর গাড়ির খোল (body) আর জাহাজের খোল বানায়। ফেনোলিকস (phenolics) তাপের প্রভাব পড়ে না। এদের রকেটের অগ্রভাগের কোন (nose cones of rockets) আর টেবিলের টপ (top) বানাবার কাজে লাগায়। মেলামাইনস্ (melamines) তাপ দ্বারা অপ্ৰভাবিত হওয়ার দরুন, এর দ্বারা কাপ-প্লেট (Cup plate) আর ল্যাম্প শেড (lamp shed) তৈরী হয়।

শিক্ষা দ্বারা আমাদের বিশ্বের জ্ঞান প্রাপ্ত হয়। শিক্ষা আমাদের জ্ঞান ও কৌশল প্রাপ্ত করতে এবং নিজেদের প্রতিভার পুরো-পুরো লাভ ওঠাতে সাহায্য করে।

কোনও-কোনও কাজ আমরা নিজে নিজেই শিখে যাই। যেমন শিশু জিনিস ধরতে স্বয়ং শিখে যায়। এই হল শিক্ষার প্রথম সোপান। সারা জীবন আমরা অন্যদের দেখে কিছু না কিছু শিখতেই থাকি।

কিছু বিষয় এত কঠিন হয় যে আমরা স্বয়ং শিখতে পারি না। এদের জন্য কারও সাহায্যের আবশ্যকতা হয়। এই ব্যক্তিই হন গুরু বা অধ্যাপক (teacher)। বালকের প্রারম্ভিক গুরু তার মাতাপিতা। তারপর বড় হয়ে সে যখন স্কুলে যায় তখন বিশেষ রূপে প্রশিক্ষিত অধ্যাপক তাকে পড়ান-শেখান।



উপরে : শিশু জলে খেলতে খেলতে শিখছে।

শিক্ষার উদ্দেশ্য

শিক্ষা মানুষকে জীবনে অধিকাধিক পেয়ে সাহায্য করে। বিভিন্ন প্রকারের কাজে-কর্মে লোকদের শিক্ষিত করা হয়, যেমন শিক্ষা পেয়ে বৈজ্ঞানিক তথ্য কল্যাণ পর হয়। এতে সমাজের সহায়তা হয়।

ব্যক্তি-প্রত্যেক ব্যক্তি লেখা-পড়া ও গণনা করা বা গণিত শেখে। এই সব দক্ষতা বিনা জীবন খুব কঠিন হয়ে যায়। মানুষ আরও অনেক কিছু শিখতে পারে যার দ্বারা জীবন সুখময় হয়। চিত্রশিল্প, খেলা-ধুলা অথবা কবিতা লেখা এমন বিষয় যাদের মধ্যে নিজের প্রতিভা আর যোগ্যতা আবিষ্কার করা যায়।

শিক্ষা মানুষকে স্পষ্ট ভাবে নৈতিক মূল্যবোধ বিষয়ে বিচার-ভাবনা করতে আর ভাল-মন্দ নির্ণয় করতে বুদ্ধি দেয়। এর দ্বারা তাদের মধ্যে সংগীত, চিত্রকলা যেমন কলার রস গ্রহণের যোগ্যতা বিকশিত হয়। এর থেকে তাদের বিশ্বকে বুঝতে আর সর্বক্ষণ নিজের জ্ঞান বৃদ্ধি করতে সহায়তা প্রাপ্ত হয়।

সমাজ-সমুদায় অথবা মানুষ সমাজও শিক্ষা দ্বারা লাভ ওঠায়। শিক্ষিত ব্যক্তি সমাজকে অনেক কিছু দিতে পারে। তাঁরা বিভিন্ন প্রকারের দক্ষতা ও কুশলতার দ্বারা নির্ণয় নিতে অথবা কাজ ভালভাবে সমাপ্ত করতে সক্ষম হন, যা দেশের প্রশাসনের জন্য সর্বদা আবশ্যকীয়।

শিক্ষার বিভিন্ন চরণ

ক্রীড়া স্কুল

মাধ্যমিক স্কুল



শিক্ষার চরণ

কিছু ছোট ছোট বালক-বালিকা পাঁচ বৎসর বয়স পর্যন্ত স্কুল-প্রাথমিক শিক্ষা পায়। এর উদ্দেশ্য তাদের স্কুলের জন্য তৈরী করে আর শিক্ষাতে রুচি সৃষ্টি করা।

প্রাথমিক ও মাধ্যমিক স্কুল-এই স্কুল গুলিতে সাধারণ ছাত্র-ছাত্রীরা ছয় কিংবা সাত বৎসর বয়সে প্রবেশ করে। প্রায় ১৮ বৎসর বয়স পর্যন্ত থাকে। সর্বপ্রথম তাদের লেখা, পড়া আর সাধারণ গণনা শেখান হয়। এখানে তারা উচ্চারণ, হাতের সঠিক প্রয়োগ আর অন্যদের সাথে মিলে কাজ করা শেখে।

পরের চরণে ছাত্রছাত্রীরা ইতিহাস, ভূগোল, সাহিত্য, গণিত, বিদেশী ভাষা আর বিজ্ঞান আদি বিষয় পড়ে। এর দ্বারা তাদের বিশ্ব-জ্ঞান বৃদ্ধি পায় আর নতুন-নতুন রুচি বিকশিত হয়।

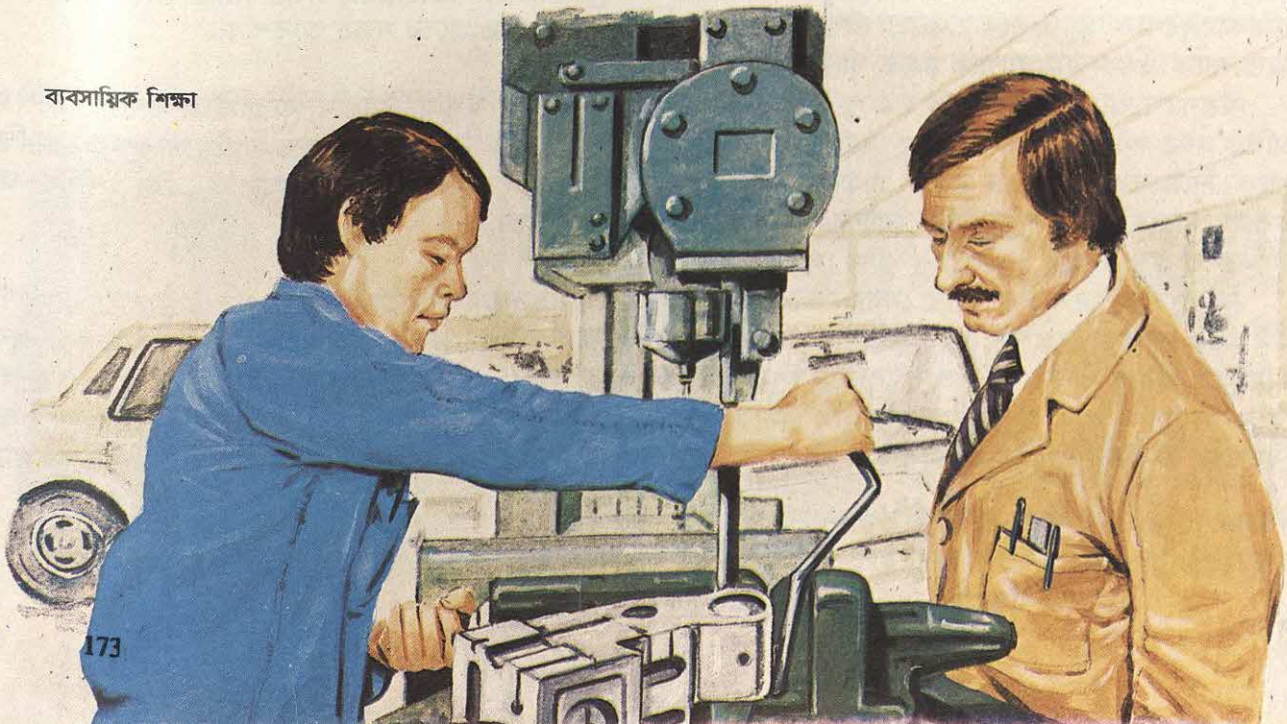
ব্যবসায়িক শিক্ষার স্কুল-এই শিক্ষা বড় বয়সের বিদ্যার্থীদের জীবিকার জন্য প্রশিক্ষিত করে। কিছু স্কুলে ইলেকট্রনিক্স, কার্পেন্ট্রি (electronics and carpentry), রান্না করা বা গাড়ি মেরামত আদি ব্যবসায়িক শিক্ষা দেওয়া হয়। কোনও-কোনও স্কুলে বাণিজ্য নার্সিং, সাজসজ্জা আদি ব্যবসায়গুলির প্রশিক্ষণ দেয় ডাক্তারী, আইন আর্কিটেকচার (medicine, law architecture) এবং অন্যান্য ব্যবসায়গুলির শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ দেওয়ার জন্য বিশেষ কলেজও থাকে।

বিশ্ববিদ্যালয়-এর মধ্যে অনেক বিভাগ থাকে। বিভাগ গুলিতে বিদ্যার্থীদের বিশেষ ব্যবসায় আদির শিক্ষা দেওয়া হয়। বিজ্ঞান তথা কলার উচ্চ শিক্ষারও ব্যবস্থা থাকে। বিশ্ববিদ্যালয়ের শিক্ষার মহত্বপূর্ণ ভাগ অনুসন্ধান অথবা নানা প্রকারের নতুন নতুন আবিষ্কার করা।

পৃথিবীতে শিক্ষা

অধিকাংশ দেশগুলিতে শিক্ষার ব্যবস্থা আর ব্যয় সরকার (Govt) করে। কোনও-কোনও দেশে বে-সরকারী স্কুলে-কলেজেও থাকে। কিছু লোকের বিচারানুসারে শিক্ষা ব্যবস্থার উপর পূর্ণতঃ সরকারী নিয়ন্ত্রণ হওয়া উচিত যাতে স্বল্পসংখ্যক লোক অনুচিত লাভের সুবিধা না পায়।

অধিকাংশ দেশে ছোটদের জন্য এক নিশ্চিত বয়স পর্যন্ত স্কুলে পড়া, আইন অনুযায়ী অনিবার্য। এর পরে তারা কামকাজ করা বা উচ্চ শিক্ষা প্রাপ্ত করা সম্বন্ধে নির্ণয় করতে পারে। প্রত্যেক দেশের শিক্ষা প্রণালী নিজেদের ইতিহাস ও আবশ্যিকতার অনুরূপ হয়। আফ্রিকা, এশিয়া আদি বিকাশশীল দেশে অন্য প্রকারের শিক্ষা অপেক্ষা টেকনিকাল (technical) তথা ঔদ্যোগিক (industrial) শিক্ষা অধিক মহত্বপূর্ণ। এর দ্বারা লোক দেশের বিকাশকার্কে ভাগীদার হতে পারে।



ব্যবসায়িক শিক্ষা



সন্তুলিত আহারের জন্য বিভিন্ন খাদ্যপদার্থ

ভাল স্বাস্থ্য মনুষ্যের সব থেকে বেশী মূল্যবান সম্পত্তি। আজকাল সুস্থ থাকা পূর্বের অপেক্ষা সরল। আধুনিক মনুষ্যের স্বাস্থ্য সম্বন্ধে পর্যাপ্ত জ্ঞান আছে। তার পুষ্টিকর ভোজন প্রাপ্ত হয় আর সে পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন পরিবেশে থাকে। এ ছাড়া বৈজ্ঞানিক আর ডাক্তার রোগ-প্রতিরোধ ও চিকিৎসা সম্বন্ধে অনেক কিছু জেনে নিয়েছে। অধিকাংশ লোক অসুস্থ হলে তৎকাল ডাক্তারের সহায়তা নিতে পারে অথবা হাসপাতালে যেতে পারে।

পরিণামে আধুনিক মানব নিজের পূর্বজদের অপেক্ষা অধিক সময় পর্যন্ত জীবিত থাকে। ঔদ্যোগিক দেশগুলিতে লোক নিজেদের পূর্বজদের থেকে দ্বিগুণ আয় আশা করতে পারছে। এই শতাব্দীতে কোনও-কোনও দেশে জীবিত থাকার অবধি 20 বৎসর বৃদ্ধি পেয়েছে।

এখনও কিছু দেশ এমন আছে যেখানে জীবনকাল খুব কম হয়। মনুষ্যরা ভরপেট খেতে পায় না। তারা নোংরা পরিবেশে জীবন ধারণ করে আর রোগের শিকার হয়। বিশ্ব-স্বাস্থ্য সংঘঠন ও অন্যান্য সংস্থাগুলি সারা সংসারে স্বাস্থ্যের উন্নতির জন্য কাজ করে।

সুস্থ জীবন

সুস্থ থাকার জন্য প্রত্যেক ব্যক্তির পুষ্টিকর খাদ্য, উচিত ব্যায়াম আর আরাম তথা পরিষ্কার থাকা আবশ্যিক। ভোজন-ভোজন থেকেই কাজ করার আর হেলার শক্তি প্রাপ্ত হয়। মনুষ্যদের আহার দেশে-দেশে আলাদা হয়। কিন্তু প্রত্যেক দেশে পুষ্টিকর ভোজনে কিছু বিশেষ জিনিস থাকে যেমন প্রোটিন, ক্যালসিয়াম, আয়রন আর ভিটামিন (proteins, calcium, iron and vitamins)। জল খাওয়াও ভোজনের মতই আবশ্যিক।

ব্যায়াম ও বিশ্রাম-ব্যায়াম দ্বারা মাংসপেশীর বিকাশ হয় আর শরীর ঠিক থাকে। পরন্তু নিদ্রাও আবশ্যিক হয়। নিদ্রা ততটাই আবশ্যিক যতটা আহার এবং পানীয় জল আবশ্যিক।

পরিচ্ছন্নতা-নোংরাতে কীটপুখুৰ তাড়াতাড়ি বৃদ্ধি পায় আর রোগ উৎপন্ন হয়। অতএব পরিচ্ছন্নতা খুবই দরকারী। বার-বার ধোত করলে ত্বক পরিষ্কার আর সুস্থ থাকে। নিয়মিত রূপে ব্রাশ (brush) অথবা মজ্জন করে দাঁত এর মাড়ি পরিষ্কার ও সুস্থ রাখতে পারা যায়।

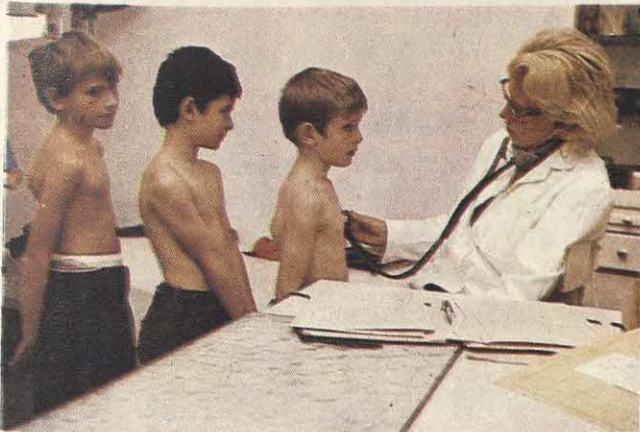
সার্বজনিক স্বাস্থ্য

নগরে, গ্রামে তথা অন্য সমুদায় গুলিতে এক সাথে থাকার দরুন রোগ একজনের থেকে অন্য জনে তাড়াতাড়ি ছোঁওয়া লেগে যায়। একে “মহামারী” বলে। সরকারের এমন ব্যবস্থা করা উচিত যেন মহামারী না লাগে।

স্বচ্ছতা-রোগ-নিবারণের সব থেকে প্রভাবশালী উপায় হল পরিষ্কার রাখা। রান্নাঘর, শৌচালয় ও ফেস্টিয়ারগুলির নোংরা সরাবার নালা থাকে। খাবার ও স্বচ্ছতার জন্য লোকদের পরিষ্কার জল সরবরাহ করা হয়। জঞ্জাল, আবজনা সরাবার প্রবন্ধ করা হয়।

রোগ-প্রতিরোধক ব্যবস্থা-কোনও সময়ে যে সব রোগের দ্বারা লক্ষ-লক্ষ লোকের মৃত্যু হত, তাদের সত্ত্বে এখন সরকার, বৈজ্ঞানিক আর ডাক্তার একযোগে যুঝে যায়। বসন্ত রোগ কোনও সময়ে সব থেকে অধিক ঘাতক ছিল, এখন প্রায় শেষ হয়ে গেছে। এর থেকে বাঁচবার জন্য টীকা, (vaccination) লাগান হয়। সুস্থ মানুষের শরীরে নির্বল কীটানু প্রবেশ করিয়ে দেওয়াই টীকা দেওয়া। এই ভাবে প্রবিন্ট কীটানু বা ভেকসিন (vaccine) শরীরে রোগ থেকে বাঁচার প্রতিরক্ষা উৎপন্ন করে। টীকার দ্বারা ডিপথিরিয়া T.B আর পোলিও (diphtheria, tuberculosis and polio myelites)-এদের মত ভয়ঙ্কর রোগ গুলি থেকে রক্ষা পেতে সাহায্য পাওয়া গেছে।

স্কুলে ছোট-ছোট বালক-বালিকাদের স্বাস্থ্য-পরীক্ষা



“শিশুদের বাচাও” (save the children organisation) সংগঠন মুখ্য রোগ গুলি থেকে শিশুদের রক্ষা করতে সাহায্য করে। এর যোজনাধীনে স্বাজীল্যান্ড আফ্রিকাতে কর্মরত ডাক্তার।

গরম দেশ গুলিতে সাধারণতঃ ঘাতক রোগ মেলেরিয়াকে অবরোধ করা যায় মেলেরিয়ার মশা নষ্ট করে। জলামুক্ত জায়গাগুলি, যেখানে মেলেরিয়ার মশা জন্মায়, শুষ্ক করে দেওয়া হয়। জলাশয়সমূহে মশা-নাশক তেল ছোটানো হয় আর গৃহের মশা কীটাননাশক রসায়ন দ্বারা নষ্ট করা হয়।

স্বাস্থ্য-সেবা

চিকিৎসা বিষয়ক উপচারের উন্নতির দ্বারা সামুদায়িক স্বাস্থ্যতে উন্নতি হয়েছে। নিউমোনিয়া আর মেনিনজাইটিস (pneumonia and meningitis) এর মত ভয়ঙ্কর রোগ থেকে পেনিসিলিন (penicillin) এর মত এন্টিবায়োটিক (antibiotic) ঔষধ দিয়ে অসংখ্য লোকের প্রাণ রক্ষা করা হয়েছে। নতুন নতুন এন্টিসেপ্টিক (antiseptics) ঔষধ সংক্রমণ থেকে বাঁচায়। শল্য-চিকিৎসালয় ক্ষতিগ্রস্ত অঙ্গগুলি অপারেশন দ্বারা বদলে দেয়। এই প্রকার ক্ষতিগ্রস্ত কিডনী (kidney) আর হার্ট (heart) কেও বদলে দেওয়া হচ্ছে।



উপর : হাসপাতালে নবজাত শিশু

ভাল ভাল হাসপাতালে রোগীদের দেখাশোনা আর সেবা-যত্ন সেই রকমই হয় যেমন বাড়ির পরিবেশ হয়। অনেক অনেক কামরা ও ওয়ার্ড (ward) গুলিতে ফুল, চিত্র, রেডিও আর টেলিভিশনও থাকে। ছোটদের খেলার জন্য খেলনা আর পড়ার জন্য পুস্তকসমূহও রাখা হয়। এই সব থেকেও অধিক মহত্বপূর্ণ হল ডাক্তার ও নার্সদের দ্বারা রোগীদের দেখাশোনা করার ব্যবস্থা। এদের কাছে রোগীদের সেবায়ত্নের জন্য ঔষধপত্র আর উপকরণ থাকে।

হাসপাতালে

এ যেন একটি ছোট-মোট শহরই। এর অটালিকা এই ভাবে নির্মিত হয় যে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে খুব তাড়াতাড়ি আর অনায়াসেই পৌঁছে যেতে পারা যায়। অটালিকার বিভিন্ন ভাগ বারান্দা দ্বারা জোড়া থাকে। হাসপাতালের নিজের রান্নাঘর, লন্ড্রী (laundries), স্টোর (Store), দোকান (Shops) আর বিজলীঘর থাকে।

ওয়ার্ড-হাসপাতালের বড়-বড় কামরা যেখানে রোগীদের সেবায়ত্নের জন্য রাখা হয়, তাদের ওয়ার্ড বলে। একটি ওয়ার্ডে অনেক রোগী থাকে, যেন তাদের একলা না লাগে সেই জন্য। নার্সরাও সব সময়ে নিকটেই উপলব্ধ থাকে। সাধারণত ছোটরা আলাদা ওয়ার্ডে থাকে। ডাক্তার অথবা নার্স রোগীদের পরীক্ষা করার সময় তারে খাটের চারিদিকে পরদা টেনে নিতে পারে।

অপারেশন থিয়েটার-কিছু রোগী হাসপাতালে অপারেশনের জন্য ভর্তি হয়। উদাহরণ স্বরূপ, তাদের টন্সিল (tonsil) বা এপেনডিসিস (appendix) এর অপারেশন করতে হবে। অপারেশনে কুশল ডাক্তার অপারেশন করে, যাদের সার্জন (Surgeon) বলে। অপারেশন থিয়েটার কীটানুদের থেকে পূর্ণরূপে মুক্ত হওয়া উচিত। অপারেশনের জন্য আবশ্যিক সব উপকরণ একটা ট্রলি (Trolley) তে টেবিলের কাছেই রাখা থাকে।

আমরা কি করে থাকি

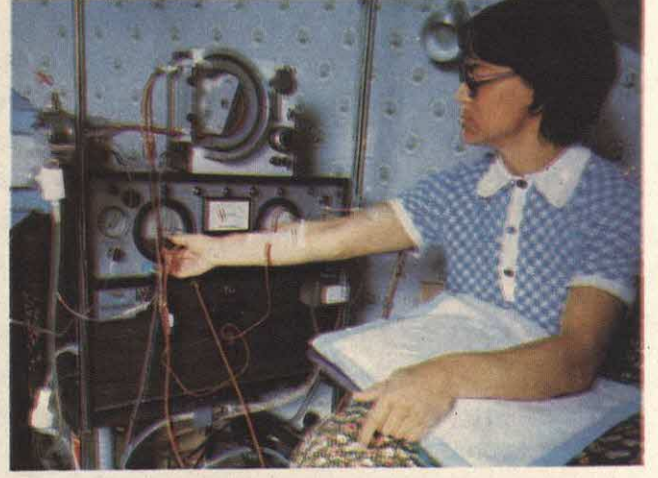
(How We Live)

প্রসূতি ওয়ার্ড-মহিলারা বাচ্চা জন্ম দেবার সময় হাসপাতালে যায়। হাসপাতালের প্রসূতি ওয়ার্ডে মা আর বাচ্চার দেখা শোনা করা হয়। কখনও-কখনও নবজাত শিশু খুব দুর্বল হওয়ার দরুন তাকে বিশেষ স্থিতিতে ইনকিউবেটোর (incubator) এ রাখতে হয়। এর ভিতরে থেকে শিশুদের শ্বাস নিতে সুবিধা হয়।

আপাত বিভাগ (casualty department) দুর্ঘটনা যে কোনও সময়ে হতে পারে। যখন কোনও ব্যক্তি বাড়িতে অথবা বাইরে আহত হয় তখন তাকে শীঘ্র এম্বুলেন্সে হাসপাতালে পৌঁছে দেওয়া হয়। এই বিভাগে দিনরাত ডাক্তার-নার্স কার্যরত থাকে।

বিভাগে আসার সঙ্গে সঙ্গেই রোগীকে পরীক্ষা করা হয়। ডাক্তার তার জন্য ওয়ার্ড নিশ্চিত করে। রোগীকে হাসপাতালে অনেক সময় পর্যন্ত থাকতে হতে পারে। অপারেশনও করাতে হতে পারে। কখনও-কখনও আবার শীঘ্রই সেবা যত্নের পরে বাড়িতে পাঠিয়ে দেওয়া হয়।

নীচে : এক ব্যক্তি বুকের এক্স-রে করচ্ছে। ডাক্তারের পরীক্ষণের জন্য তার ফুসফুস, হৃদয় অথবা হাড়ের চিত্র নেওয়া হচ্ছে।



এক মহিলা কিডনি-মেশিন (kidney machine) প্রয়োগ করছে। কেননা এর কিডনি স্বাভাবিক রূপে কাজ করে না। মেশিন কৃত্রিম কিডনির কাজ করে।

চিকিৎসা মেশিন

ডাক্তার রোগের চিকিৎসা আর রোগীদের আরামের জন্য নানা রকমের মেশিন ব্যবহার করে। রোগীর সেবার জন্য অধিকতর উপযোগী উপায়ের সর্বদাই খোজ থাকে।

বিকিরণ-চিকিৎসা (Radiotherapy)-কেন্সারের (cancer) চিকিৎসার জন্য সর্বদা এই মেশিনের উপযোগ হয়। এই রোগ যে অঙ্গে হয় তাকে একেবারে নষ্ট করে দেয়। মেশিন অত্যন্ত শক্তিশালী কিরণ রোগের কীটানুদের নষ্ট করতে পারে। এই কিরণ সুস্থ মানুষের জন্য হানিকারক হয়। বিকিরণ-চিকিৎসক কাচের জানালা দিয়ে রোগীর উপর নজর রাখে।

শ্বাসযন্ত্র (Respirator)-যে রোগীদের স্বাভাবিক রূপে শ্বাস নিতে কষ্ট হয় তাদের এই মেশিনে রাখা হয়। যন্ত্র রোগীর ফুসফুসে পাম্প করে হাওয়া ভরে দেয়।

হার্ট-লাং মেশিন-রোগীর হৃদয়-প্রত্যারোপন (Heart transplant) অপারেশনের সময় এই মেশিন রোগীকে জীবিত রাখে। এই অপারেশন খুব কঠিন আর অনেক সময় পর্যন্ত চলে। রোগীর নিজের হৃদয় সরিয়ে নেবার পর এই মেশিন তার হৃদয়ের বদলে কাজ করে।

মনুষ্য আবশ্যক বস্তুদের মূল্যের বিনিময়ে যে বস্তুই গ্রহণ করতে মেনে নেয়, সেই হল ধন। যদি আমি জুতা বিক্রি করি আর আপনি জুতা চান তবে আপনি জুতার বদলে আমাকে ধন দিতে পারেন। আমি এই ধনের বিনিময়ে ভোজন অথবা অন্য কোনও জিনিস নিতে পারি। যে মনুষ্য আমায় ভোজন দিল, সে এই ধনকে নিজের আবশ্যকতার আর অন্য কোনও বস্তুর জন্য প্রয়োগ করতে পারে। এই ভাবে এই ক্রম চলতে থাকে।

ধন বস্তুসমূহের মূল্যের মাপদণ্ডও হয়। যদি আপনি জানেন যে এক জোড়া জুতা আর একটা ট্রানজিস্টারের (transistor) জন্য কত কত ধন চাই তবে আপনি এই দুই বস্তুর মূল্যের তুলনা করতে পারেন।

ধন কেন আবশ্যক হয়?

হাজার হাজার বৎসর পূর্বে বন জঙ্গল আর গুহায় নিবাসী লোকদের ধনের আবশ্যকতা ছিল না। তাদের কিছু কিনতে বা অন্যদের থেকে নিতে হত না। তারা নিজেদের ভোজন ও বস্ত্রের ব্যবস্থা স্বয়ংই করে নিত।

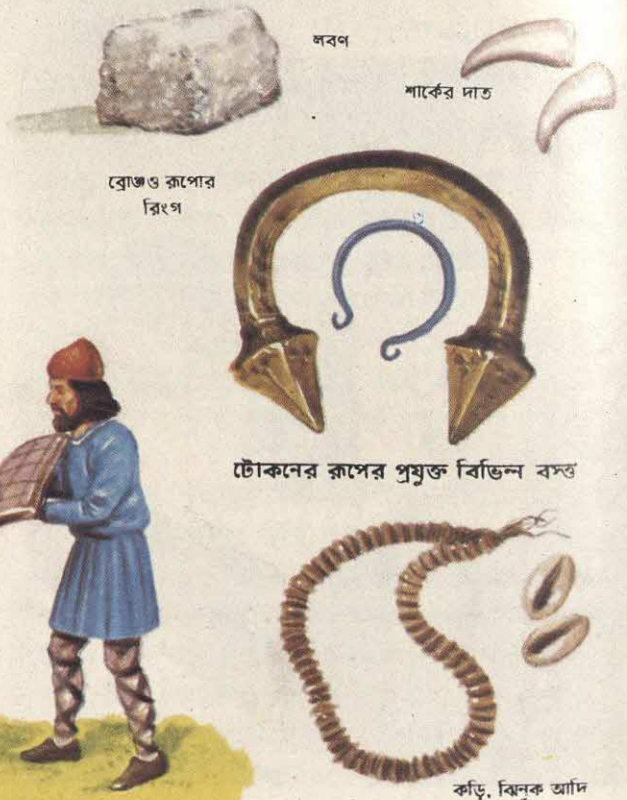
অবশেষে, মনুষ্য যখন নগর, গ্রাম আদির সংগঠিত সমাজে থাকতে লাগল তখন আর জীবন এত সরল থাকল না। অধিক ও উত্তম জিনিসের দরকার হতে লাগল। কিছু লোক ফসল উৎপন্ন করতে আর পশুপালনে কুশল হয়ে গেল। এই ভাবে কেউ-কেউ কাপড় বুনতে, কেউ-কেউ রুটি (bread) বানানো আদিত দক্ষ হয়ে গেল আর

নিজের নিজের কার্যানুসারে কৃষক, জোলা তথা বেকর (farmer, weaver and baker) কথিত হন।

বস্তু-বিনিময় পদ্ধতি—যখন কৃষকের রুটির দরকার হত তখন সে বেকারকে ডিম দিয়ে দিত। এইভাবে সে জোলায় কাপড়ের বিনিময়ে তরকারি দিত। বস্তুদের মূল্যদানের এই পদ্ধতিকে বস্তু-বিনিময় বলা হত।

সভ্যতার বিকাশের সাথে-সাথে লোক অনুভব করল যে আবশ্যক বস্তু প্রাপ্ত করার জন্য এই পদ্ধতি খুব বিশ্রী। উদাহরণ স্বরূপঃ যদি বেকারের ডিম বা তরকারির দরকার না থাকে তবে কৃষক তার থেকে রুটি পোতে পারত না।

মুদ্রা পদ্ধতি—এই পরিস্থিতিতে কেউ এইরকম প্রতীক অথবা টোকন (token) ব্যবহার করার বিচার করল যা সকলেরই মান্য হয়। এখন বেকার কৃষকের থেকে রুটির বিনিময়ে টোকন নিয়ে ইচ্ছানুসারে জিনিস নিতে পারত। এই টোকনই অদ্যকার মুদ্রা।



বস্তু বিনিময় পদ্ধতি

কৃষক রুটির বিনিময়ে
ডিম নিল

কৃষক কাপড়ের বদলে
তরকারি দেয়





এশিয়া মাইনরের ই.প. 500
ইলেকট্রম (সোনা আর রূপার
মিশ্র ধাতু) ধাতুমুদ্রা।



কিছু প্রাচীন মুদ্রা

চীনের মুদ্রা 600



রূপার
টেট্রাড্রাকম
গ্রীসের
ই.প. 400



চীনের টেট্রাড্রাকম
ই.প. 100



রূপার টেট্রাড্রাকম
ড্রেকম ৩৫১ A.D.



সোনার ব্রিটিশ
সান্ডরেন 1489



মিশরের ধাতুমুদ্রা ই.প. 300



স্পেনের ড্রাকট 1634

প্রারম্ভিক মুদ্রা

প্রথম-প্রথম মুদ্রার রূপে প্রযুক্ত টোকন, এমন বস্তু হত, যাদের মনুষ্যের নিকট খুব মহত্ব ছিল। এদের সকলেই স্বীকার করে নিত। অধিকাংশ স্থানে লোকেরা গৃহপালিত পশুদের প্রয়োগ করত। যেই সব স্থানে লবণের স্বল্পতা ছিল, সেখানে লবণ টোকন রূপে ব্যবহৃত হত। কিছু লোক দুর্লভ ও সুন্দর ঝিনুক ও কড়ি প্রয়োগ করত। ধীরে-ধীরে অধিকারিক লোক সোনা-রূপার টুকরা ব্যবহার করতে আরম্ভ করল। ব্রোঞ্জকেও প্রয়োগে আনা হল। ব্রোঞ্জের টুকরাগুলিকেই সিক্কা (Coins) বলা হত। সিক্কাদের মূল্য তাদের ধাতুমূল্যের সমান হত।

আধুনিক মুদ্রা

ধাতুমুদ্রা সিক্কা Coins-আধুনিক Coins এর ধাতুর মূল্য কম হয়। কিন্তু প্রত্যেক coin এর প্রত্যক্ষ মূল্য-এর উপর ছাপা অথবা খোদা থাকে। প্রত্যেক দেশ নিজের নিজের ধাতু-মুদ্রা বা সিক্কা ষানায় (mints)। এক এক দেশের সিক্কাকে অন্য দেশের সিক্কার সঙ্গে বিনিময় করা যেতে পারে।

কাগজী মুদ্রা-ধাতু মুদ্রা ভারী হবার দরুণ এদের ব্যবহার ছোট-ছোট নেওয়া-দেওয়াতে প্রযুক্ত হয়। বড় বড় রাশির নেওয়া-দেওয়াতে সরকারী প্রেস দ্বারা মুদ্রিত কাগজী মুদ্রা বা নোটদের উপযোগ হয়।

সোনা আর রূপার বার (Bar)-পিন্ড বিভিন্ন দেশগুলির মধ্যে পরস্পরের ব্যাপার বিষয়ে এদের ব্যবহার হয়। কিছু দেশ ব্যাংক (banks) গুলিতে সোনা আরাঙ্কিত রাখে। এই সোনা কাগজী মুদ্রার বাস্তবিক মূল্যের সূচক হয়।



কাগজের টাকা

সোনার বার



রূপার বার





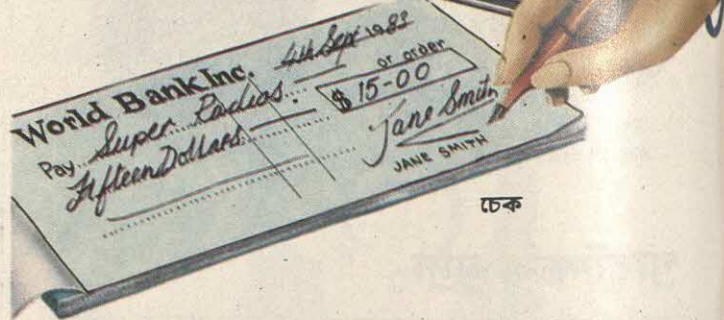
ব্যাংক লোকেদের ধন রক্ষা করে। যদি ব্যাংক না থাকত তবে সকলের সব সময়ে নিজের ধন নিজের সাথে নিয়ে চলতে হত অথবা আলমারীতে রেখে দিতে হত, যেখান থেকে হারিয়ে যাওয়ার বা চুরি হয়ে যাবার সম্ভাবনা থেকে যেত। ব্যাংক যখন পর্যন্ত আবশ্যিকতা না হবে আপনার টাকা সুরক্ষিত রাখে। যখন আপনি ব্যাংকে টাকা রাখেন তখন একে খাতা খোলা বা ব্যাংকের সাথে একাউন্ট (account) খোলা বলে।

ব্যাংক টাকা ধারও দেয়। মনে করুন কোনও কৃষকের ট্রেক্টর (tractor) কেনার জন্য টাকার আবশ্যিকতা আছে। সে ব্যাংক থেকে টাকা ধার চায়। যদি ব্যাংকের বিশ্বাস হয় যে কৃষক টাকা ফেরৎ চুকিয়ে দিতে পারবে তবে ব্যাংক তাকে নিশ্চিত দরে টাকা ধার দিয়ে দেবে। ব্যাংক প্রত্যেক 100 টাকার 10 অথবা 15 টাকা বেশী চাইবে যাকে সুদ বা interest বলে।

ব্যাংকের সাথে দেওয়া-নেওয়া

যখন ব্যাংক একাউন্ট খোলেন তখন ব্যাংক আপনাকে এক চেকবুক (cheque book) দেয়, যার মধ্যে কিছু চেক থাকে। আপনি বিল (bill) গুলির টাকা মিটিয়ে দিতে চেক ব্যবহার করতে পারেন। পোস্ট অফিসের ডাকের মাধ্যমেও চেক পাঠিয়ে বিল অনুযায়ী মূল্য প্রদান করতে পারেন।

যদি আপনি সুপার রেডিওজ্ নামক দোকান থেকে 15 টাকার ট্রেনজিস্টার (transistor) কেনেন তবে চেক ভরে টাকার বদলে চেক দিতে পারেন।



সুপার রেডিওজ্ আপনার চেক নিজের ব্যাংকে জমা করিয়ে দেয়। 15 টাকা (rupees) তাদের একাউন্টে (account) জমা হয়ে যায়।

এখন সুপার রেডিওর ব্যাংক আপনার ব্যাংককে সূচনা দেয় যে আপনি 15 টাকা দিয়েছেন। আপনার ব্যাংক এই টাকা আপনার জমা টাকা থেকে কম করে সুপার রেডিওর ব্যাংককে দিয়ে দেয়।

ব্যাংক নিশ্চিত অবধিতে আপনাকে একটা বিবরণ পাঠায় যার মধ্যে আপনার একাউন্টে কত টাকা আছে দেখিয়ে দেয়। এই বিবরণকে Statement বলে। আপনার একাউন্টে আপনি যখন চাইবেন আরও টাকা জমা করতে পারবেন।

আমরা কি করে থাকি

(How We Live)

ব্যাংক কার্ড

অনেক লোকের কাছে ব্যাংকের ক্রেডিট কার্ড (Credit Card) থাকে, যা তারা জিনিস কেনার সময়ে নগদ ধনের (cash) বদলে ব্যবহার করতে পারে। দোকানে কার্ড দেখিয়ে গ্রাহক বিলের উপর হস্তাক্ষর করে দেয়। দোকানদার ব্যাংক থেকে পয়সা নিয়ে নেয়। গ্রাহক পরে ব্যাংককে মূল্য চুকিয়ে দেয়। অনেক ব্যাংক এই রকম মেশিন লাগাচ্ছে যার মাধ্যমে ধনের নেওয়া-দেওয়া করা যেতে পারে অথবা বিবরণ পত্র বা চেকবুক চাওয়া যেতে পারে। গ্রাহক নিজের কার্ড মেশিনে দিয়ে নিজের কোড (code) নম্বর প্রয়োগ করে। সে টাইপরাইটারের কী-বোর্ডের (Keyboard) মত কী-বোর্ডের উপর নিজের আবশ্যকতা সূচিত করে। যখন তার কাজ পূরা হয়ে যায় তখন মেশিন কার্ড ফেরৎ দিয়ে দেয়।

ব্যাংকের সাথে নেওয়া-দেওয়া



ওভার ড্রাফট

যখন পর্যন্ত ব্যাংক আপনাকে আপনার একাউন্টে (account) জমা টাকার রাশির থেকে অধিক রাশি বের করার অনুমতি না দেয়, তখন পর্যন্ত একাউন্টের রাশি থেকে অধিক রাশির চেক দিতে পারেন না। ব্যাংকের এই অনুমতিকে over draft বলে। এটা এক প্রকারের ধন ধার করা হয়। আপনি যখন ওভারড্রাফট করেন তখন ব্যাংক আপনার থেকে সুদ নেয়। যখন ওভারড্রাফটের টাকা চুকিয়ে দেন তখন সেই টাকা একাউন্টে জমা হয়ে যায়।

IN ACCOUNT WITH UNIVERSAL BANK TOWN BRANCH				
DATE	PARTICULARS	DEBITS	CREDITS	BALANCE
30 JUL 83	BALANCE FORWARD			478-65
7 AUG 83	3907602	200-00	15-00	278-65
1 SEPT 83	CASH/CHEQUES			293-65
7 SEPT 83				

WORLD BANK Inc. STATEMENT RURAL BRANCH				
Account Jane Smith		No: 113976845		
DATE	PARTICULARS	DEBITS	CREDITS	BALANCE
30 JUL 83	BALANCE FORWARD			300-00
7 AUG 83	CASH/CHEQUES		180-00	480-00
20 AUG 83	71654469	8-70		471-30
4 SEPT 83	71654470	15-00		456-30

পৃথিবীর কিছু অত্যাধিক ব্যস্ত ও মহত্বপূর্ণ নগর সামুদ্রিক বন্দর ও পোতাশ্রয়। সমুদ্র দিয়ে যাতায়াতকারী হাজার-হাজার জাহাজের যাত্রী ও পণ্যদ্রব্য ওঠাবার ও নাবাবার জন্য স্থানের আবশ্যিকতা হবার দরুন এর মহত্ব হয়। পোতাশ্রয় গুলিতেই বন্দর তৈরী হয়। যেখানে জাহাজ সুরক্ষিত থাকতে পারে। এখানে জাহাজগুলির উপর মাল ওঠাবার আর নামাবার জন্য অপেক্ষিত মেশিন আর উপকরণও থাকে।

পোতাশ্রয়ের প্রকারভেদ

পোতাশ্রয় এমন হওয়া উচিত যেন জাহাজগুলি তীব্রগতি হওয়া ও তুফানের মধ্যে সুরক্ষিত থাকতে পারে। পোতাশ্রয় খুব বড় আর খোলা হওয়া উচিত যাতে জাহাজগুলি পরস্পরের সঙ্গে ধাক্কা না খায়। পোতাশ্রয়ের জল খুব গভীর হওয়া চাই যাতে বড়-বড় জাহাজ সব ভিতর পর্যন্ত আসতে পারে।

প্রাকৃতিক পোতাশ্রয়—এরা সাধারণতঃ ঘেরা উপসাগর অথবা নদীর মোহনাতে হয়। দুই দিকে জমির মধ্যে দিয়ে জাহাজ ভিতরে আসতে পারে। পৃথিবীর কিছু মুখ্য পোতাশ্রয় প্রাকৃতিক। সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকাতে নিউইয়র্ক সানফ্রান্সিস্কা, (New York, Sanfrancisco,) অস্ট্রেলিয়াতে সিডনি (Sydney) ব্রাজীলে রিয়ো-ডি-জেনেরো (Rio De Jeneiro) ভারতে বোম্বাই (Bombay) তথা সিংগাপুর (Singapore) প্রাকৃতিক পোতাশ্রয়।

কৃত্রিম পোতাশ্রয়—সমুদ্রে মজবুত তরুণগরোধী দেয়াল উঠিয়ে নির্মিত হয়। এদের এই রকম স্থানগুলিতে বানায় যেখানে পোতাশ্রয়ের দরকার আছে কিন্তু উপযুক্ত প্রাকৃতিক উপসাগর নেই। ডোভার (Dover, Britain) লস এঞ্জেলস (Los Angeles, U.S.A) আর ইউরোপোর্ট (Europoort, Rottardam in Netherlands) এইরকম ব্যস্ত পোতাশ্রয়। ইউরোপোর্ট ইউরোপের সব চেয়ে বৃহৎ পোতাশ্রয়।

অন্তর্দেশীয় পোতাশ্রয়—সমুদ্র থেকে দূরে প্রশস্ত নদীতে এর নির্মাণ হয়। লন্ডন (London Britain, in) বোর্ডো (Bordeau, France) and নিউ ওরলিয়ন্স New Orleans, U.S.A) এগুলি সব অন্তর্দেশীয় পোতাশ্রয়। কেনাডাতে মন্ট্রিয়াল আটলান্টিক মহাসাগর থেকে 1500 কি. মীটার থেকেও অধিক দূরে। (Montreal, Canada 1500 K.M. away from the Atlantic Ocean)



সেন্ট লরেন্স নদী (St. Laurence) দ্বারা এদের জোড়া হয়েছে।

মাল নাবানো ওঠানো

মাল নাবানো—ওঠানোর জন্য জাহাজ প্লেটফর্মে (Platform) বেধে দেওয়া হয়। পোতাশ্রয়ের তটের সাথে যে প্লেটফর্ম তাকে ঘাট বা জাহাজ ঘাট বলে। তটের বাইরের দিকে নির্গত প্লেটফর্মকে পোতঘাট (Pier) অথবা জেটি (Jetty) বলে। পুরা ক্ষেত্র যেখানে জাহাজ দাঁড়ায় বা বাধা থাকে তাকে ডক (dock) বলে।

পোতাশ্রয়ে জাহাজগুলি থেকে মাল নাবানো—ওঠানোর জন্য সঠিক (correct) ও উপযুক্ত উপকরণ আর মেশিন সমূহ থাকা উচিত।

মালবাহী জাহাজ—যে জাহাজ নিজের ডেকের নীচে বিশাল ভান্ডার কক্ষগুলিতে মাল নিয়ে যায় তাদের মালবাহী জাহাজ বা freighters বলে। বড়-বড় ক্রেন (crane) দিয়ে মাল উঠিয়ে ডেকের উপর স্থিত গুদামে রাখা হয়। এই ক্রেনগুলি রেলের (rail) উপর চলে।

মালবাহী জাহাজ নিজের পাশেই নওগর করা (moored) নৌকা গুলিতে নিজের ছোট-ছোট ক্রেন (derries) দিয়ে মাল নাবাতে পারে। এই ভাবে নাবানো মাল নৌকো দ্বারা ঘাটে নিয়ে যাওয়া হয়।

লেকের বন্দর

কিছু মহত্বপূর্ণ লেকের উপর নির্মিত হয়। শিকাগো আর টোরন্টো এই দুটি বন্দরই লেকের উপর স্থিত। রাশয়ার (ভূতপূর্ব সোভিয়েট সঙ্ঘের) বাকু আর অস্তরাখান (Baku and Astrakhan) এর বড় বন্দর কেস্পিয়ান সাগরের উপর (Caspian Sea) তৈরী হয়েছে। কেস্পিয়ান সাগর বস্তুতঃ একটি হ্রদই (lake)।



মাল নামানোর বিভিন্ন উপায়

ক্রেন দ্বারা মাল উঠিয়ে গুদামে রাখা



বাক্স উঠিয়ে ট্রাকে বোঝাই করা



বড় বড় টেঙ্ক পাম্প দ্বারা তেল উরা

উপরে : কেনেডার এক পোতাশ্রয়ে নঙগর করে আছে শস্যবাহী জাহাজ।

ডানে : মাল নামানোর বিভিন্ন উপায়

কন্টেনার জাহাজ (Container Ships) এই রকম জাহাজগুলির জন্য ভিন্ন প্রকারের উপকরণ অপেক্ষিত থাকে। এদের মাল বড়-বড় বাক্সসে বন্ধ থাকে যাদের কন্টেনার বলে। বিশেষ প্রকারের ক্রেন দ্বারা জাহাজ থেকে উঠিয়ে ট্রাক (truck) বা ট্রেনে (train) এ বোঝাই করা হয়।

শস্যবাহী জাহাজ—এই জাহাজ গম বা অন্য শস্য বহন করে। জাহাজের ডান্ডার-কক্ষ থেকে (holds) পাম্প দ্বারা শস্য বের করে ডকে স্থিত স্টোরেজ ট্যাঙ্ক (Storage tank) এ ভরা হয়।

তেলের টেঙ্কর (Oil tankers)— এই জাহাজ তেল বহন করে। এরা সংসারের সব চেয়ে বৃহৎ জাহাজগুলির মধ্যে গণ্য হয়। কিছু জাহাজ এত বড় হয় যে অধিকাংশ ডকে ঢুকতে পারে না। তেল এদের পেট্রোলিয়াম পাম্প আর পাইপের সাহায্যে পারে দাড়ানো টেঙ্কগুলিতে (tanks) অথবা পাশে নঙগর-করা ছোট-ছোট টেঙ্কার (tanker) গুলিতে ভরা হয়।

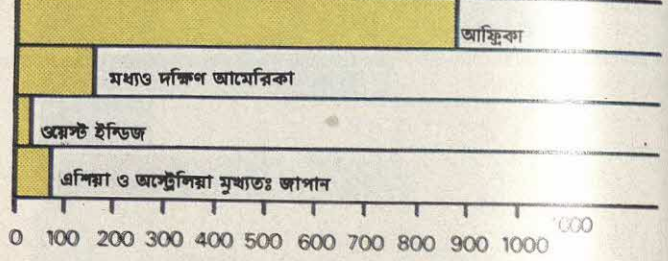
কোকো-বিশিষ্ট রপ্তানি (Coco-A typical Export)

সংসারের লোকপিয় পানীয়দের মধ্যে কোকো একটি বিশিষ্ট স্থান অধিকার করে। এই পানীয় কোকো বৃক্ষের বীজ থেকে তৈরী করা হয় এবং সংসারের বিভিন্ন ভাগে রপ্তানি করা হয়। শত-শত বৎসর পর্যন্ত কেবল মধ্য ও দক্ষিণ আমেরিকার লোকই এর স্বাদের আনন্দ উপভোগ করতে থেকেছে। পরন্তু 1500 ইং এর কাছাকাছি কোনও এক সময়ে হর্নেন্দো কার্টেস (Hernando Cortes) নামক এক সাহসী ব্যক্তি কোকোর কিছু বীজ স্পেন দেশে নিয়ে গিয়েছিল। এর পর শীঘ্রই সম্পূর্ণ ইউরোপ “চকলেট হাউস” ইউরোপের লোকেদের জন্য কোকোর পেয়ালার সাথে চর্চা ও আলোচনার আড়ডা হয়ে উঠল। সেই সময়ে কোকো খুবই মূল্যবান পেয় পদার্থ ছিল।

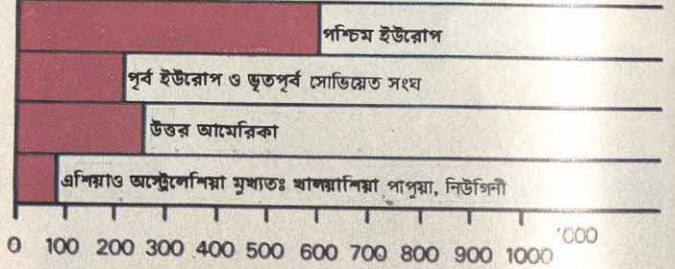
উপরে : কোকো বীজের আমদানি-রপ্তানির নবীনতম স্টাটিস্টিক (Statistics) বিবরণ সম্বন্ধীয় গ্রাফ (graph)

নীচে : ঘানাতে কোকো বৃক্ষগুলিতে কীটনাশক ওষধ ছড়ানো হচ্ছে। এর দ্বারা বৃক্ষ কীট আর রোগগুলির থেকে সুরক্ষিত থাকে।

উৎপাদক দেশগুলির দ্বারা কোকো বীজের রপ্তানি



উপভোক্তা দেশগুলির দ্বারা কোকো বীজের আমদানি

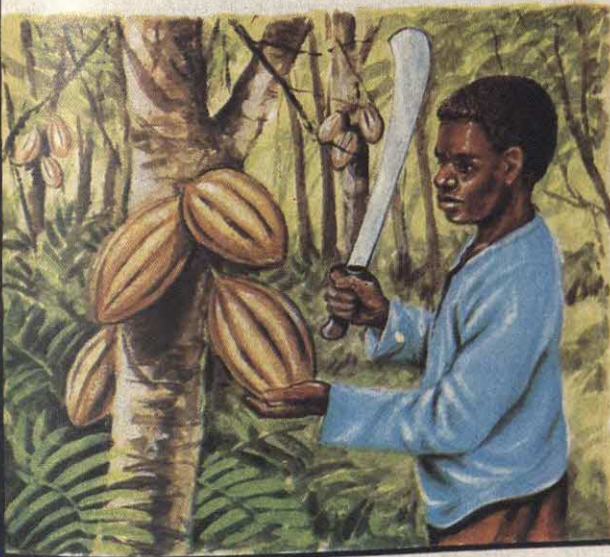


কোকো-ক্ষেত থেকে পেয়লা পর্যন্ত

কোকো শস্য গরম আর ভেজা স্থানগুলিতে যথা দক্ষিণ আমেরিকা ও পশ্চিম আফ্রিকাতে জন্মায়। এর উচ্চতা প্রায় ৭ মীটার হয় আর এর শাখা খুব কম হয়। পৌঁটার কয়েক বৎসরেই অধোই গাছের ছাল ও শাখাগুলিতে ছোট-ছোট গোলাপী রংয়ের ফুল আসে। এদের মধ্যে থেকে কিছু ফুল ডিমের আকৃতির ফলে (মাদের ফলী (pods) বলে) বদলে যায়। প্রত্যেক ফলীতে প্রায় ৪০ বীজ হয়, যাকে সাধারণত বীনস (beans) বলে।



ফসল : পেকে যাবার পর কোকোর ফলী (pods) গুলির রঙ লাল অথবা কমলা লেবুর রঙের মত হয়। মজুররা ধারালো ছুরি দ্বারা শাখাগুলি কেটে এদের নাবিয়ে নেয়। ফলীগুলির খোসা ছাড়িয়ে বীজ বের করা হয়।



বীজ তৈরী করা : খমির ওঠাবার জন্য বীজগুলি রৌদ্রে অথবা গরম টেব্লের মধ্যে রাখা হয়। এর দ্বারা বীজ ফুলে আর্দ্র আর রঙে পিঙগল বর্ণ হয়ে যায়।

এর পরে বীজগুলিকে বার-বার উপর-নীচে করে ভাল ভাবে শুষ্ক করা হয়।

শুষ্ক বীজ বস্তায় ভরে রাস্তা, সমুদ্র ও বায়ুযান দ্বারা পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানের ফেক্টরির গুলিতে পাঠানো হয়, যেখানে এদের দ্বারা কোকো আর চকোলেট তৈরী হয়।



কোকো খাদ্যরূপে

কোকো এবং চকোলেট যে কেবল স্বাদিস্ট হয় তা নয়, মূল্যবান খাদ্য পদার্থও হয়। এদের মধ্যে কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন আর চর্বি (Carbohydrates, proteins and fats) প্রচুর মাত্রায় থাকে। এদের থেকে শক্তি (energy) প্রাপ্ত হয় আর এ বৃদ্ধিতে সহায়ক হয়। সৈনিক আর পর্বতারোহী ঠান্ডা আর্দ্র আবহাওয়ায় খাবার জন্য সর্বদা চকোলেট নিজের সাথে রাখে।



কেনা কাটা (Shopping)



উপরে : ফ্রান্সের বাজারে তরকারির দোকান

বিগত শত বৎসরে ক্রেতার ক্রয়বিষয়ক পদ্ধতিগুলিতে অনেক পরিবর্তন এসেছে। পূর্বে লোকদের খাদ্যপদার্থ, কাপড়, পুস্তক, খেলনা আর ফার্নিচার আদি বিভিন্ন বস্তু ক্রয় করার জন্য বিভিন্ন দোকানে যেতে হত। আজকাল বড়-বড় নগরের নিবাসীরা, নিজেদের আবশ্যকতার অধিকাংশ বস্তু এক অথবা দুইটি বড় স্টোরের (Store) থেকেই কিনে নিতে পারে।

আধুনিক দোকানে অথবা স্টোরে (Store) আজকাল স্বেচ্ছ-সার্ভিস (self-service) এর সুবিধা বেশীর ভাগ সময়েই পাওয়া যায়। গ্রাহক নিজের আবশ্যক বস্তুগুলি শেল্ফ (Shelves) থেকে নিয়ে ঝুরি অথবা ট্রলিতে (trolley) জমা করে দরজার কাছে আসে, সেখানে ক্যাশিয়ার (Cashier) কে মূল্য চুকিয়ে দেয়।

বাজার থেকে ক্রয় করা সর্বদাই জনপ্রিয় হয়ে এসেছে। লোকেরা এখানে দর-দস্তুর করে কম দামে দ্রব্যাদি কেনার জন্য যায়। কিছু দেশে কেবল বাজারগুলিতেই লোক কেনাকাটা করতে পারে।

আজকাল লোক ডাক দ্বারা জিনিস কিনতে পারে। তারা ক্যাটালগ (Catalogue) দামের সূচী-পত্র দেখেও বস্তুর অর্ডার (order) দেয়। দোকানদার আদেশানুযায়ী জিনিস তাদের বাড়িতে পাঠিয়ে দেয়।

১৮৮



বাজার

প্রারম্ভে বাজার অথবা মন্ডীতে এই রকম লোক সমূহই সমবেত হত যারা নিজেদের বস্তু বিনিময়ের জন্যই ইচ্ছুক থাকত। অবশেষে ধনের বিনিময়ে দ্রব্য-বেচা শুরু হল।

আজকাল অধিকাংশ গ্রাম বা ছোট সहरগুলিতে প্রতি সপ্তাহে কম থেকে কম অন্ততঃ একবার অবশ্য বাজার বসে। এই বাজার খোলা জায়গায় অথবা বড় অট্টালিকায় হতে পারে। বিক্রেতা ছোট-ছোট দোকান অথবা স্টল (Stalls) লাগিয়ে নিজেদের জিনিসগুলি সাজিয়ে বসে। বেশীর ভাগ সময়েই এই সব বাজার রাস্তার কিনারে বসে।

বাজারগুলিতে বিভিন্ন রকমের জিনিস বেচা হয়। খাদ্যপদার্থদের বাজারে লোক তাজা ফল আর তরকারি কেনে। থাইল্যান্ডের রাজধানী বেংককে (Bangkok, Capital of Thailand) প্রসিদ্ধ ভাসমান বাজার (floatig market) আছে, যেখানে ছোট-ছোট নৌকা করে ফল-তরকারি বেচে।

কৃষক গৃহপালিত পশু, ঘোড়া শূকর আর ভেড়া আদি কেনা-বেচার জন্য বিশেষ বাজারে-পশু মন্ডীতে যায়। ফার্নিচার, আভূষণ অথবা পুরান কাপড় অন্য বাজার গুলিতে পাওয়া যায়।

ছোট ছোট দোকান

অধিকাংশ লোক ছোট ছোট দোকান থেকে কেনা-কাটা করা পছন্দ করে, যেখানে তারা দোকানদারের সহিত পরিচিত থাকে। এই রকম দোকান পরিবার দ্বারা চালাহো হয়। এই সব দোকান নিশ্চিত সময়ের পরেও খোলা থাকে। কিন্তু এদের দ্রব্যাদির মূল্য বড়-বড় দোকানের তুলনায় অধিক থাকে। কারণ এই যে বড় দোকান অথবা স্টোরে বিবিধ প্রকারের অনেক দ্রব্য বিক্রয় হয় অতএব তারা অল্প লাভে জিনিস বিক্রি করতে পারে।

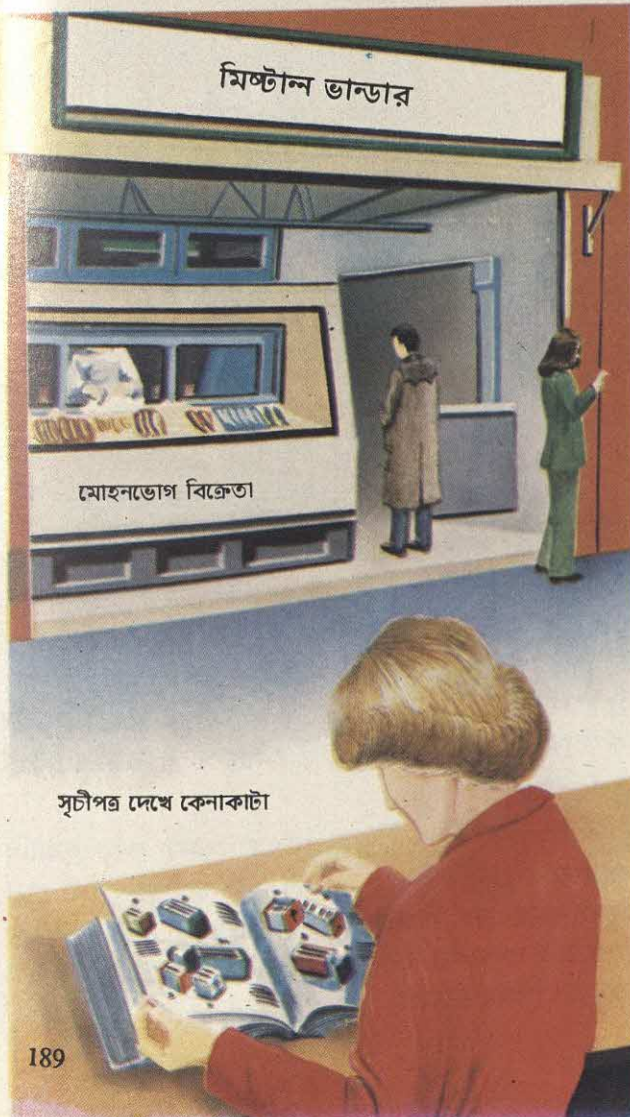
ছোট দোকানদার গ্রাহকের সাথে বন্ধুর মত ব্যবহার করে, যা বড় স্টোরে সম্ভব হয় না। ছোট-ছোট গ্রামগুলিতে এক অথবা দুটি করে দোকান থাকে।
বেকার (Baker) :- অধিকাংশ বেকার স্বয়ং ব্রেড তৈরী করে। এই সব দোকান থেকে তাজা ব্রেড আর কেক (Cake) ক্রয় করতে পারা যায়। (পৃষ্ঠ 156 দ্রষ্টব্য)

মিষ্টি বিক্রেতা নানা প্রকারের মিঠাই আর নিমকী বিক্রি করে। আপনি আপনার পছন্দ মত মিঠাই ক্রয় করতে পারেন। খোয়া আর পনীর দিয়ে তৈরী মিঠাই অধিক পছন্দের হয়।

মৎস্য-বিক্রেতা :- এরা সকল প্রকারের মৎস্য বিক্রি করে। এবং মাছ রান্নার ব্যাপারেও উপযোগী পরামর্শ দেয়।

সবজী বিক্রেতা :- ফল-সবজির দোকানে আপনি তাজা সাজিয়ে রাখা ফল-সবজি থেকে নিজের আবশ্যকতা অনুসারে কিনতে পারেন। এদের কাছে ফল-সবজি বড়-বড় স্টোরের মত প্যাক (pack) করা থাকে না।

খবর কাগজের এজেন্ট :- অধিকাংশ খবর কাগজের এজেন্ট গ্রাহকদের বাড়িতে গিয়ে খবর-কাগজ, পত্রিকা, কমিকস (Comics) আদি পৌঁছে দেয়।



সূচীপত্র দেখে কেনাকাটা

ভবিষ্যতের কেনা কাটা

বিকাশপ্রাপ্ত ও উন্নত দেশগুলিতে নগরবাসী লোকেরা শীঘ্রই ঘরে বসে কেনাকাটা করতে পারবেন। তাদের কেবল নিজের T.V চাণু করতে হবে। T.V. পর্দায় দেখে বস্তুদের পছন্দ করে নিতে পারবেন।

এক বিশিষ্ট কার্ড দ্বারা লোকেরা সোজা আদেশ (order) দিতে পারবেন এবং দ্রব্যাদি শীঘ্রই তাদের কাছে পৌঁছতে পারা যাবে।



কেনা কাটা

(Shopping)

বড় দোকান

ডিপার্টমেন্ট স্টোরের ভিতর

আধুনিক বড়-বড় দোকান অথবা স্টোর (Store) এই ভাবে বানানো হয় যে কেনাকাটা সহজ এবং মজাদারও হয়। খাদ্য দ্রব্য, কাপড়, ফর্নিচার আদি বিভিন্ন প্রকারের বস্তু গুলির বিক্রয় করে যে দোকান সমূহ তাদের ডিপার্টমেন্ট স্টোর (department store) বলে।

সুপার বাজার (Super Bazar) এই রকমেরই বড় দোকান হয়, যেখানে খাদ্যদ্রব্যের সাথে-সাথে অন্য অনেক গার্হস্থ্য দ্রব্যাদি ও পাওয়া যায়। মনুষ্য টুকরি অথবা ট্রলী (trolley) তে শেলফ (shelf) থেকে আবশ্যিক জিনিসগুলি নিয়ে জমা করে। বিপণন কেন্দ্র (shopping centre) এ অনেক ছোটবড় দোকান একই জায়গায় থাকে। এদের আশেপাশে গাড়ি দাঁড় করাবার ব্যবস্থাও থাকে। যাতে গ্রাহকদের কোনও অসুবিধা না হয়।

ডিপার্টমেন্ট স্টোরের ভিতর

ডিপার্টমেন্ট স্টোর সাধারণত বড় বহুতলা অট্টালিকা হয় যাদের মধ্যে লিফট দ্বারা গ্রাহক ও মালপত্র উপর নীচে আনে ও নিতে পারে।

বিক্রয়ের দ্রব্যাদি-জায়গায় জায়গায় বড়-বড় সাইনবোর্ড (sign board) এর থেকে জানতে পারা যায় যে কোন বস্তু কোথায় আছে। যেমন রান্নার বস্তু আর বিজলীর জিনিস বেসমেন্টে (basement) সাবান, পারফিউমস (perfumes), উপহার হেন্ডবেগ (hand bag) আর আভূষণ নীচের তলায় হতে পারে। এই রকম অন্য দ্রব্য বিভিন্ন তলাতে হয়। দ্রব্যাদি আকর্ষক ভাবে সাজানো হয়।

অধিকাংশ বড়-বড় স্টোরে রেস্টোরেন্ট (restaurant) ও থাকে, যেখানে গ্রাহক, চা, কফি অথবা খাবার পেতে পারে। কিছু স্টোরে চুল কাটার সেলুন (saloon), ব্যাংক, ট্রাভেল এজেন্ট (travel agent) আর সিনেমা থিয়েটারের টিকিটেরও ব্যবস্থা থাকে।

কর্মচারী (workers) এই সব স্টোর ভালভাবে চালাবার জন্য অনেকানেক কর্মচারী আবশ্যিক হয়। দ্রব্যাদি যে ব্যক্তির হাত দিয়ে বিক্রয় হয় তাকে সেল এসিস্টেন্ট (Sale assistant) বলে। তাদের বিক্রয়ের বস্তুর সম্বন্ধে বলার জন্য জান থাকা উচিত। কয়েকটি সহায়ক (assistant) এর উপরে ইনচার্জ ম্যেনেজার থাকে। পুরো স্টোরেরও কাজ দেখার জন্য একজন ম্যেনেজার (Supervising manager) থাকে, তত্ত্বাবধান করাই যার কাজ হয়।

ডিপার্টমেন্ট স্টোর (department store) এর অধিকাংশ কর্মচারী গ্রাহকদের নজরের বাইরে নিজের কাজ করতে থাকে। লেখাকার আর স্বাক্ষর (accountants and clerks) বিভাগ-বিষয়ক কার্য নিয়ে ব্যস্ত থাকে। তারা হিসাবের দিকটা দেখে আর কর্মচারীদের মাইনে দেয়। পারসোনাল (personnel) বিভাগের কর্মচারী সকল কর্মচারীর দেখাশোনা করে। তারা নতুন কর্মচারীদের প্রশিক্ষণও দেয়।

সজ্জাকার Show case গুলিতে সুন্দর করে দ্রব্যাদি সাজায় বিক্রেতা (seller)। এর কাজ মহত্বপূর্ণ হয়। সাধারণত সব বিভাগেই এক বিক্রেতা থাকে। তাকে বিক্রয়ের বস্তুদের প্রকার আর মাত্রা আদির অধ্যয়ন ও অনুমান লাগতে হয়।



চলমান সিঁড়ি

কাফালিয়

লিফ্ট

ডেলিভারি স্থল

বিভিন্ন ভাষায় দোকান

ভান্ডার

বিজ্ঞাপনের মাধ্যমে আমাদের বিভিন্ন প্রকারের সূচনা প্রাপ্ত হয়। আমরা এতে এত অভ্যস্ত হয়ে গেছি যে এদের ছাড়া জীবনের কল্পনাই কঠিন হয়। আমরা এদের রেডিওতে শুনি, T.V. সিনেমাতে দেখি, আর পত্র-পত্রিকাগুলিতে পড়ি। রাস্তাতে চারিদিকে পোস্টার (poster) আর রঙ-বেরঙের বোর্ড লাগানো থাকে। পৃথিবীর কিছু স্থান বিজ্ঞাপনের কারণেই প্রসিদ্ধ হয়। আমেরিকার নিউইয়র্ক (New York) সিটি (City)র একটি বাজার ব্রডওয়ে (Broadway) এর এক ভাগ চমকদার আলোর হাজার-হাজার বিজ্ঞাপনদের কারণে একে “গ্রেট হোয়াইট ওয়ে” (The Great White Way) বলা হয়।

ভাল বিজ্ঞাপন মনোরঞ্জক আর জানবর্ধক হয়। এদের মাধ্যমে আমরা জানতে পারি যে কোন দ্রব্য বিক্রয় হচ্ছে আর কি কিনতে হবে। বিজ্ঞাপন খাদ্য-পানীয়, কাপড়, ফার্নিচার, ঔষধ এবং দৈনিক উপযোগের অন্য সব বস্তুদের সম্বন্ধে হতে পারে। এদের মাধ্যমে আমরা সিনেমা, থিয়েটার আর সঙ্গীত গোষ্ঠীদের সম্বন্ধে জানতে পারি। দর্শনীয় স্থানগুলির চিত্র দেখে বসে মুগ্ধ হয়। বিজ্ঞাপনের মাধ্যমে আমরা আধুনিকতম গাড়ী (car), বায়ুযান, বাড়ি আদির সম্বন্ধে জানতে পারি।



উপরে : বিভিন্ন প্রকারের বিজ্ঞাপন



নীচে বাসে : ডেন্টিস্ট (dentist) এর দোকানের আকর্ষক বিজ্ঞাপন

ব্যবসায়, বাণিজ্যে বিজ্ঞাপনের খুব মহত্ত্ব আছে কেননা এ উৎপাদক ও উপভোক্তাকে—এককে অন্যের সঙ্গে মিলিয়ে দেয়। উপভোক্তার বিজ্ঞাপনের সত্যতা নির্ভর হওয়ার যোগ্য হওয়া চাই। কিছু দেশে আইন দ্বারা এই রকম বিজ্ঞাপন সমূহের উপর প্রতিবন্ধ থাকে। যারা মিথ্যা এবং ভ্রমাত্মক হয়। এই প্রকার, লোকদের ভাবনাও বিশ্বাসের পীড়াদায়ক সামগ্রীর উপযোগও বর্জন করা হয়। বিজ্ঞাপন কর্তা কুৎসিত পোস্টার অথবা বোর্ড লাগিয়ে সুন্দর ভবন অথবা জায়গাগুলি খারাপ না করতে পারে—এর উপরও নিয়ন্ত্রণ রাখা হয়।

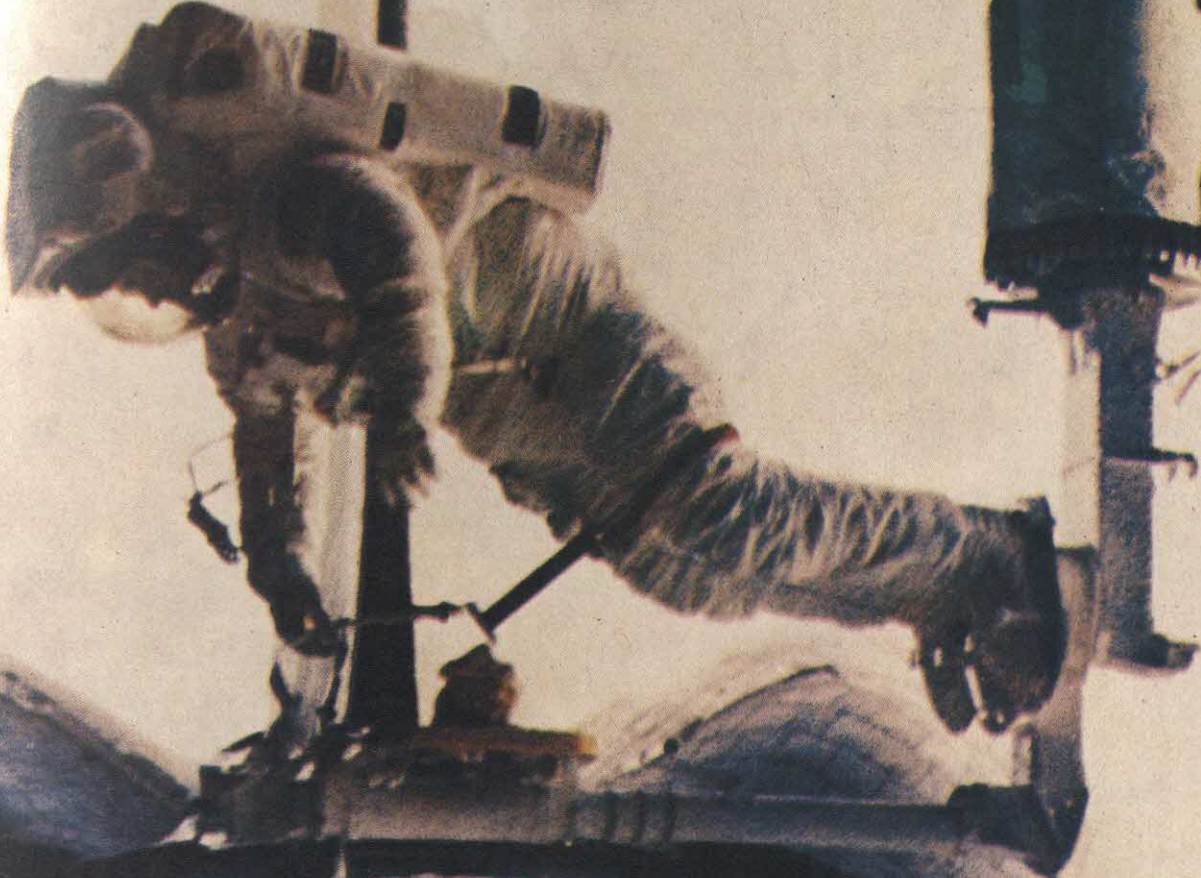
পরিবহন আর সঞ্চার

(Transport and Communication)

পরিবহনের ইতিহাস
পথ পরিবহন
রাস্তা
রেল
জাহাজ
উড়চর বিমান
বায়ুযান
অন্তরীক্ষ-অনুসন্ধান
অন্তরীক্ষে মানব
ডাক সেবা
দূরসঞ্চার
মুদ্রন
কম্পিউটার
রেডিও
দূরদর্শন
রেডিও স্থিতি অন্বেষণ

194
196
198
200
202
204
206
208
210
212
214
216
218
220
222
224

1984 সালের ফেব্রুয়ারী মাসে অন্তরীক্ষে-
চলন্ত অন্তরীক্ষ যাত্রী ব্রুস মেককেন্ডলেন্স
(Mc Candles) এর স্পেস শাটল
(Space Shuttle) চেলঞ্জার
(Challenger) থেকে তোলা ঐতিহাসিক
ফোটো।



1800 সাল পর্যন্ত মোটর গাড়ি, রেল বা বায়ুযানের কোনও চিহ্ন কোথাও ছিলনা। খুব কম লোকই নিজের বাড়ি থেকে দূরে যেত। যখন কেউ যেত তখন ঘোড়া বা মোষে টানা গাড়িতে যেত। আজকাল পৃথিবীর কোথাও যাওয়া-আসা খুব সহজ হয়ে গেছে। কিছু যান তো কয়েক শত কি. মীটার প্রতি ঘন্টার গতিতে চলে।

পরিবহনের কাহিনী

প্রথম থেকেই মনুষ্য যাত্রার সরল ও দ্রুত সাধনের অনুসন্ধান করে যাচ্ছিল।

চাকা-প্রায় 5000 বৎসর পূর্বে চাকার আবিষ্কার ডু-পরিবহনের দিকে এক মহত্বপূর্ণ পদক্ষেপ ছিল। চাকার আবিষ্কারের পূর্বে মনুষ্য ভারী বোঝা ঘষে ঘষে নিয়ে যেত। কখনও এই টানা-ঘষার কাজটা পশুদের দিয়ে করানো হত।

প্রারম্ভিক চাকা সম্ভবতঃ কাঠের গুঁড়ি থেকে কাটা টুকরা ছিল। মিশরের অধিবাসীরা প্রায় 2000 B.C# পূর্বে যে চাকা বানিয়েছিল, তার আজকালের চাকাগুলির সঙ্গে মিল আছে।

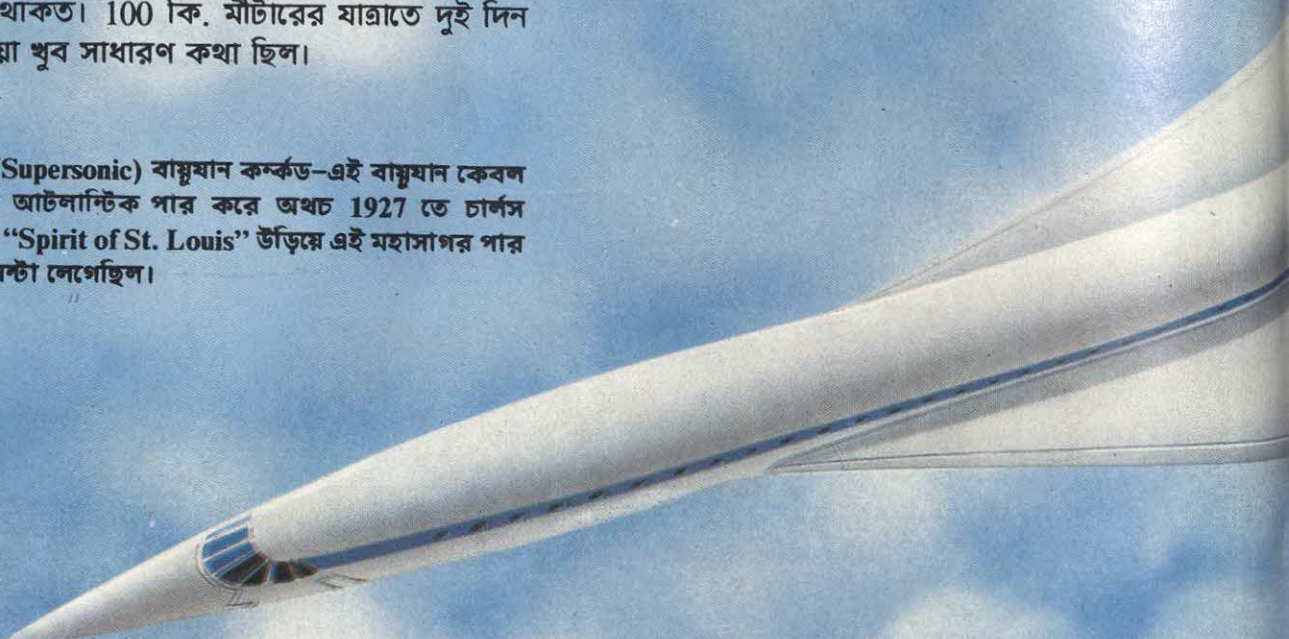
প্রথম-প্রথম চাকা দেওয়া গাড়িগুলি রুক্ষ ও কষ্টদায়ক ছিল, কিন্তু 1800 সালের কাছাকাছি, ঘোড়ার গাড়িগুলি কিছু আরামদায়ক হয়েছিল। তা সত্ত্বেও যাত্রার গতি কম থাকত। 100 কি. মীটারে যাত্রাতে দুই দিন লেগে যাওয়া খুব সাধারণ কথা ছিল।

পর্যায়নিক (Supersonic) বায়ুযান কন্কর্ড-এই বায়ুযান কেবল চার ঘন্টায় আটলান্টিক পার করে অথচ 1927 তে চার্লস লিন্ডবার্গের “Spirit of St. Louis” উড়িয়ে এই মহাসাগর পার করতে 33 ঘন্টা লেগেছিল।

পাল-যে সময়ে চাকা আবিষ্কার হল, প্রায় সেই সময়েই মানুষ নৌকার গতি বৃদ্ধি করার উপায় খুঁজল। তারা হাওয়ার সাথে চলার জন্য পাল আর মাস্তুলের ব্যবহার করতে লাগল। এর পূর্বে দাঁড় দিয়ে নৌকা চালানো হত।

বাষ্পযুগ-আঠারো শতাব্দীতে এক মহত্বপূর্ণ আবিষ্কার হয়েছিল। এই আবিষ্কার যাত্রাকে গতিশীল ও নির্ভরযোগ্য করলো। ইং 1769 সালে নিকোলাস কুনো নামক ফ্রান্সের এক ব্যক্তি (Nicholas Cugnot) বাষ্প-চালিত বিচিত্র দেখতে একটা ট্রেকটর (tractor) বানিয়েছিল। ভারী এবং কুৎসিত হওয়া সত্ত্বেও এই গাড়ি 5 কি. মীটার প্রতি ঘন্টার গতিতে চলতে পারত।

বাষ্প ইঞ্জিন রেল গাড়ির জন্য উপযুক্ত ছিল। ইং 1850 এর কাছাকাছি সময়ে মানুষ রেলগাড়ির যাত্রা আরম্ভ করে দিয়েছিল।



অন্তর্দহন ইঞ্জিন-পরিবহনের ইতিহাসে সব থেকে বড়
বিপ্লব সম্ভবতঃ 1800 সালের অন্তিম বৎসর গুলির মধ্যে
অন্তর্দহন ইঞ্জিনের আবিষ্কার ছিল। এই ইঞ্জিন বাষ্প-
ইঞ্জিনের থেকে অনেক হালকা ছিল এবং এতে বাষ্পের
বদলে পেট্রোল ব্যবহার হচ্ছিল।

পেট্রোল ইঞ্জিনের জন্য জনজীবনে শীঘ্র গতিতে
পরিবর্তন এল। এর দ্বারা মোটর গাড়ি বানানো সম্ভব হল
আর অবিলম্বে লক্ষ-লক্ষ লোকের কাছে নিজেদের গাড়ি
হয়ে গেল।

পেট্রোল ইঞ্জিন দিয়ে 1903 সালে বায়ুযান উড়ানো হল
এবং শীঘ্রই হাওয়াই যাত্রা (air travel)র চলন হয়ে গেল।

ভাবী পরিবহন

এখনও আরও তীব্র গতি ও উত্তম যাত্রা-সাধনদের
অনুসন্ধান চলছে।

আজ বায়ুযান 2000 কি. মীটার প্রতিঘন্টা গতির
থেকেও অধিক। রেল 200 কি. মীটার প্রতি ঘন্টার থেকে
অধিক গতিতে চলতে পারে। শক্তিশালী রকেট গুলি
(rockets) মানুষকে চাঁদে পৌঁছে দিয়েছে।

লক্ষ-লক্ষ মোটর গাড়ি রাস্তা-গুলিতে দৌঁড়ছে।
এদের থেকে নির্গত ধূয়ের থেকে বাচার জন্য বৈজ্ঞানিক ও
ইঞ্জিনিয়ার প্রয়াস করে যাচ্ছেন। বিদ্যুত বেটারী (electric
battery) সমাধান করতে পারে। এর দ্বারা আরও এক
সমস্যার সমাধান হয়ে যাবে। পৃথিবীতে পেট্রলের ভান্ডার
অত্যন্ত তাড়াতাড়ি শেষ হয়ে যাচ্ছে-এই চিন্তার শেষ
হবে।





মডেল টী ফোর্ড



এস্টেট কার-সবারু এস্টেট



স্পোর্টস কার M.G.B রোডস্টার



সেলুন ফোর্ড মডেল

সারা সংসারের নগরের পথগুলিতে যানবাহনের ব্যস্ততা দেখতে পাওয়া যায়। এদের মধ্যে আছে মোটর গাড়ি, বাস, মোটর সাইকেল, সাইকেল আদি বাহন। এই যানবাহন আমাদের যে কোনও জায়গায় আরামে এবং তাড়াতাড়ি যাওয়া-আসায় সাহায্য করে। প্রতি বৎসর লক্ষ-লক্ষ নতুন বাহন পথে এসে যায়। কিছু লোকের বিচারে নগরে খুব ভিড় হতে আরম্ভ করেছে। যদি বাহন গুলির সমস্ত মালিকরা নিজের নিজের গাড়িতে কাজে যেতে চায় তবে পথে চলার জায়গা থাকবে না।

মোটর গাড়ি

সেলুন বা সীডন (saloon or sedan) যাদের মধ্যে চার-পাঁচ ব্যক্তি বসতে পারে, সব থেকে লোকপ্ৰিয় মোটর গাড়ি। গ্রামে বা সহরতলীতে যারা থাকে অথবা যাদের পরিবার বড়, তারা এস্টেট কার অথবা স্টেশন ওয়গন (estate car or station wagon) পছন্দ করে। এদের মধ্যে দশ জন লোক বসতে পারে এবং অনেক মালপত্র বোঝাই করা যেতে পারে। ভারতে এম্বেসেডর, ফিয়েট আর মারুতি গাড়ি অধিক চলে।

প্রারম্ভিক গাড়ি-1880 সালে দুই জন জার্মান ইঞ্জিনিয়ার, নাম গটলিভ ডেমলর এবং কার্ল বেনজ (Gottlieb Daimler and Karl Benz) প্রথম গাড়ি বানিয়েছিল, বাস্তবে যাদের গাড়ি বলা যেতে পারত। এই গাড়ি পেট্রোল ইঞ্জিনে চলত। ফ্রান্স এবং ব্রিটেনেও কিছু প্রারম্ভিক গাড়ি নির্মিত হয়েছিল। গাড়ি উৎপাদনে সব চেয়ে অধিক পুণতি সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকাতে হয়েছে। রেন্সনস্ ই. ওল্ডস্ (Ransons E. Olds) ইং 1901 সালে অধিক মাত্রায় গাড়ি নির্মাণ শুরু করেছিল। এর অল্প পরেই হেনরী ফোর্ড (Henry Ford) নিজের মডেল টী (model T)র উৎপাদন শুরু করেছিল। এই গাড়িগুলির ডাক নাম ছিল Tin Liggi। সন 1908 এবং 1927 এর মধ্যে Ford 1½ কোটি Model T বিক্রি করেছিল।

আধুনিক গাড়ি-অদ্যকার গাড়ি Tin Liggi থেকে অনেক ভিন্ন দেখায় এদের মধ্যে অতিরিক্ত সুবিধা আর সুরক্ষা ব্যবস্থা আছে। এদের সাম্পেনশন (suspension system) এর কারণে খারাপ রাস্তায়ও আরামে চলতে পারে। কিছু গাড়িতে বাতানুকূল যন্ত্র লাগান থাকে। দুর্ঘটনার সম্মুখ চালক ও যাত্রীদের রক্ষার জন্য রক্ষা-বেল্ট (safety belt) থাকে।

কিছু আধুনিক গাড়ি ডিজলে (diesel) চলে। ডিজেল ও পেট্রোল ইঞ্জিনের মধ্যে অল্প পার্থক্য হয়। কিছু গাড়ি টারবাইন ইঞ্জিনে (turbine engine) চলে। এই ইঞ্জিন জল, গ্যাস (gas) ও বাষ্প (steam) এ চলে।

সাইকেল

ইং 1700 সালের কাছাকাছি সময়ে নির্মিত প্রারম্ভিক সাইকেল গুলিতে পেডল (pedals) থাকত না। সাইকেল আরোহী সাইকেলকে নিজের সাথে নিয়ে চলত। ইং 1839 সালে স্কটিশ (Scottish) লোহার কির্ক পেট্রিক মেকমিলান (Kirk-Patrick Mc millan) পেডল-লাগানো সাইকেল বানিয়েছিল। আরোহী পেডলকে আগেপিছে চালিয়ে সাইকেল চালাত।

প্রারম্ভিক সাইকেলগুলি খুব কষ্টদায়ক ছিল। আধুনিক সাইকেল গুলি সুরক্ষিত ও আরামদায়ক। কিছু সাইকেলকে ফোল্ডও (fold) করে দেওয়া যায়।

মোটর সাইকেল

মোটর সাইকেলের আবিষ্কার মোটর গাড়ির পূর্বে হয়েছিল। ইং 1869 সালে দুই জন ফ্রান্সের লোক প্রারম্ভিক সাইকেল “বোন শেকার (bone shakers) এ বাত্ম ইঞ্জিন লাগিয়েছিল। শেষে ইং 1885 সালে জার্মান গটলিব ডেমলর (Gottlieb Daimler) পেট্রোল চালিত এক উদ্ভব মোটর সাইকেল বানিয়েছিল।

আজকাল বাজারে অনেক প্রকারের মোটর সাইকেল পাওয়া যায়। কিছু সাইকেলের গতি 300 কি. মীটার প্রতি ঘন্টারও অধিক হয়।

ট্রাক-সিটিশ লেল্যান্ড
রোড ট্রেন

প্রারম্ভিক সাইকেল
পেনী-ফার্ডিংগ



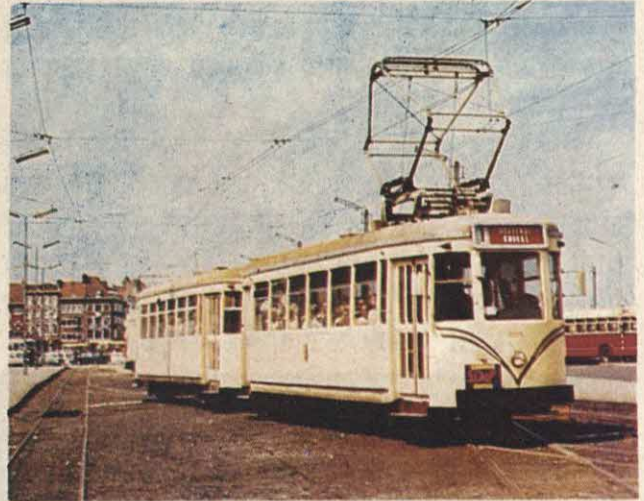
ডোন-ফোর্ড ট্রান্সজিট

মোটর সাইকেল
লেবডী 500 cc
এলপইনো

ট্রাম ও বাস

সার্বজনিক পরিবহনের রূপে প্রযুক্ত প্রথম বিশ্বসনীয় বাহন ছিল বিদ্যুত-ট্রাম। এই বাহন বড়-বড় রাস্তায় বিছানো রেলের উপর চলত। এর চলার জন্য উপরে টানা বিজলীর তারগুলি থেকে অথবা ভূমিগত রেল থেকে শক্তি (energy) পেত। জমির মধ্যে নির্মিত খাঁচার সঙ্গে রেলের সম্পর্ক হত।

আজকাল ডিজেল ইঞ্জিন-চালিত বাস প্রচলিত আছে। এদের চলার জন্য রেল আবশ্যিক হয় না। এরা সব জায়গায় যেতে পারে। ট্রলিবাস ট্রাম আর বাসের মিলিত রূপ। একে বাসের মত চালানো যেতে পারে। এর মধ্যে এক বিদ্যুত মোটর থাকে আর এ উপরে টানা তারগুলি থেকে শক্তি নেয়।



উপরে : বেলজিয়ামে এক বিদ্যুত ট্রাম।

বামে : পেনী-ফার্ডিংগ আর কিছু আধুনিক বাহন।

ট্রাক

সড়কে চালিত ভীমকায় লরি ভারী বোঝা এক স্থান থেকে অন্য স্থান নিয়ে যায় আর লম্বা যাত্রা করে। ডোন (Van) কম বোঝা নেয় ও কম দূরে যায়। বাড়িতে-বাড়িতে অধিকাংশ মাল এদের দিয়েই পৌছানো হয়। বড়-বড় লরি বা ট্রাক-গুলিতে ডিজেল ইঞ্জিন হয়। কিছু-কিছু দেশে ট্রাকগুলির দৈর্ঘ্যও ভার আদি সম্বন্ধে নিয়ম করা আছে।

বড়-বড় পথ অথবা রাস্তাগুলি নগর, শহর এবং গ্রাম-সমূহকে একে একে অন্যের সঙ্গে জোড়ে। যদি সড়ক, রাস্তা না থাকে তবে গাড়ি, ট্রাক অথবা বাসে করে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে তাড়াতাড়ি পৌঁছানো সম্ভব হয় না।

সড়ক ছোট, বড় সকল প্রকারের হয়। যে সড়ক গুলি শত-শত কি. মীটার লম্বা আর বিস্তৃত, যাদের উপর দিয়ে তীব্র গতিতে যানবাহন চলতে থাকে আর যারা মহত্বপূর্ণ নগরগুলিকে জোড়ে, তাদের রাজ-মার্গ অথবা হাই ওয়ে (high way) বলে।

প্রারম্ভিক সড়ক সমূহ

খাদ্য ও জলের অনুসন্ধানে চলার সময় জংগলে জন্তুদের পায়ের ছাপ ও চাপে যে সরু মাটির পথ তৈরী হত তাকেই প্রথম সড়ক বলা যেতে পারে। হাজার হাজার বৎসর পূর্বে মনুষ্যও এই প্রয়োজন নিয়েই নিজদের আলাদা রাস্তা বানিয়েছিল।

রোম-নিবাসীরা সর্বপ্রথম উত্তম সড়ক নির্মাণ করেছিল। তারা 2000 বৎসর পূর্বে অনেক ভাল ভাল রাস্তা বানিয়েছিল। এই রাস্তাগুলি, সোজা ও সরল ছিল। তারা বজরী (কঙ্কর ও প্রস্তর টুকড়া) আর চুনের স্তরের উপর বড়-বড় চ্যাপ্টা পাথর বিছিয়ে দিত। সড়কের ধার গুলিতে জল বের করার জন্য নালীও বানাত।



উপরে : সড়ক বানাবার জন্য আর্থমুভার (Earth Mover) কাজ করছে।

বামে : রোম এবং আধুনিক সড়কের সংরচনা দেখাবার জন্য রেখাচিত্র

আধুনিক সড়ক

আধুনিক সড়কের নির্মাণ যথাযথ পরিকল্পনা অনুযায়ী করা হয়। এই কথা মনে রাখতে হবে তারা স্থানের অনুরূপ হয় আর সেই এলাকাতে কম থেকে কম আলোড়ন আনে।

সড়ক পরিকল্পনা-সার্ভেয়ার (surveyor) সেই স্থানের মানচিত্র অধ্যয়ন করে যেখানে সড়ক বানানো হচ্ছে। তারা সব থেকে ভাল আর সরল সড়ক মনোনীত করে। কোনও কোনও স্থানে নদীর উপর পুল অথবা পাহাড়ের মধ্য দিয়ে সুরঙ্গ (tunnel) তৈরী করা দরকার হতে পারে।

ইঞ্জিনিয়ার মাটির নমুনা পরীক্ষা করে দেখে যে জমি সড়কের জন্য উপযুক্ত কিনা।

সড়ক বা বড় রাস্তায় সুরক্ষা

সড়কের উপর আঁকা সাদা আর হলুদ রঙের লাইন (lines) গুলি গাড়ি চালাতে ড্রাইভারদের সাহায্য করে। সড়ক সত্কেত ড্রাইভারদের বিপত্তি থেকে সাবধান করে আর নির্দেশ দেয়

সতর্কতা সূচক সত্কেত



নীচে উড়ছে
বায়ুযান অথবা
বায়ুযানের হঠাৎ শব্দ



পেছল রাস্তা



ঘোড়া আগে
সড়ক পার
হচ্ছে



স্কুলের বাচ্চারা
আসছে, যাচ্ছে



ট্রফিক সত্কেত



পায়ে হাটা পথ



আগে বিনা
গেটের পেডেল
কুসিঙ্গ



সড়কে কাজ
হচ্ছে

নির্দেশক সংকেত



গাড়ি দাঁড়করাবার
স্থান



হেটে যাবে না



অধিকতম গাড়ি



ডাইনে মুড়বে না



হর্ণ বাজাবে
না



গাড়ির পবেশ
নিষেধ



বায়ে মোড়
আগে



একতরফা ট্রাফিক

সড়ক নির্মান-সর্বপ্রথম ভূমিকে সমতল করতে হয়। বুলডোজার (Bulldozers) দিয়ে বৃক্ষ আদি সরানো হয়। বড়-বড় ট্রাক দিয়ে প্রস্তর খন্ডগুলি সরিয়ে দেওয়া হয়। ভারী বিশাল রোলার (rollers) দিয়ে জমিকে সমতল করে।

সড়কের কয়েকটি স্তর হয়। সর্বপ্রথম কঙ্কর, ইট, পাথরের টুকড়ো আর অন্য এমন সামগ্রীর শক্ত স্তর বিছানো হয়। এর উপর ছোট-ছোট কঙ্করের টুকড়ো ও প্রস্তরের টুকড়ো মিলিয়ে আসফাল্ট (asphalt) এর একটি মোটা স্তর তৈরী করা হয়। আসফাল্ট এক রকমের আলকাতরা। একে গরম অবস্থায়ই বিছিয়ে দিতে হয়। রোড মেকার (road maker) নামক মেশিনই একে ছড়িয়ে দেয়। এর পর ভারী রোলার দিয়ে সড়কের উপরিভাগ (surface) কে মসৃণ ও সমতল করা হয়। কিছু রাস্তাতে বিশেষতঃ মোটর গাড়ি চলার রাস্তা গুলিতে উপরের স্তরটির জন্য asphalt এর স্থানে কংক্রীট (concrete) ব্যবহার করা হয়।

সড়ক গুলি ধার-দুটির থেকে মধ্যস্থলে উঁচু হওয়া উচিত। উদ্দেশ্য হল বর্ষার জল যেন বেরিয়ে যায়, জমে না থাকে। মধ্যভাগকে শিখর (Crown) বলা হয়।

মোটর গাড়ি চলার সড়কের উপর আসা-যাওয়ার বাহনদের মধ্যস্থলে অবরোধ (barrier) বানানো থাকে। যদি কোনও গাড়ি নিয়ন্ত্রণের বাইরে চলে যায় তবে অবরোধে ধাক্কা খাবে, সামনে থেকে আসছে এমন কোনও বাহনের সত্বেগ নয়।

সড়ক গুলির দুই ধারে সাধারণতঃ গাছ লাগানো হয়। এতে সড়ক দেখতে সুন্দর লাগে। গাছের শিকড় মাটি সরতে দেয় না।



প্রারম্ভে রেলগাড়ি অদ্যকার মত ছিল না। কাঠের রেলের উপর ঘোড়ার দ্বারা কয়েকটি ট্রাক টেনে নেওয়া হত। আধুনিক রেলগাড়ি ভারী বোঝা নিয়ে তীব্র গতিতে চলে। একটি রেলগাড়িতে শত-শত সড়ক-বাহনের সমান বোঝা থাকে।

লোক যাত্রী গাড়িতে কাজকর্ম অথবা ছুটি কাটাতে বাইরে যায়। মাল-গাড়ি কয়লা, পেট্রোল, খাদ্য পদার্থ আদি বস্তুগুলি বহন করে।

প্রায় সকল গাড়িতেই কিছু যাত্রী আর মালের কামরা একই ইঞ্জিন দ্বারা টানা হয়। কিছু স্থানীয় রেলগুলিতে ইঞ্জিন থাকে না। এদের মধ্যে নিজেরই এক বিদ্যুত মোটর লাগা থাকে।

ইঞ্জিন

ইঞ্জিনের শক্তিতেই রেলগাড়ি চলে। একে রেলের ইঞ্জিনও বলে।

বাম্প ইঞ্জিন-প্রাথমিক ইঞ্জিন বাম্পশক্তিতেই চলত। বাম্প তৈরী করা কঠিন আর অপরিষ্কার কাজ ছিল। ইঞ্জিনের মধ্যে ড্রাইভারের সাথে-সাথে একজন লোক আগুনে কোদাল দিয়ে কয়লা নিষ্ক্ষেপ করার জন্য থাকত যাকে ফায়ারমেন (fireman) বলা হত। এর কাজ হত সারা যাত্রা পথে ইঞ্জিনে কয়লা দেওয়া। আগুনে বম্বলারের (boiler) জল গরম হয়ে বাম্প হত। বাম্পের শক্তিতে ইঞ্জিনের চাকা ঘুরত। আজও কোনও-কোনও দেশে বাম্পের ইঞ্জিন কাজে আসে।

ডিজেল ইঞ্জিন-এদের ডিজেল থেকে শক্তি প্রাপ্ত হয়। বাস এবং ট্রাকেও ডিজেল ইঞ্জিন থাকে, তবে রেলের ইঞ্জিন খুব বড় ও শক্তিশালী হয়। এই ইঞ্জিন সর্বদা চলার জন্য তৈরী থাকে। আর এর মধ্যে কেবল এক ব্যক্তি-ড্রাইভারেরই আবশ্যকতা হয়। বাম্পের ইঞ্জিনের জন্য পর্যাপ্ত বাম্প তৈরী করতে ও ইঞ্জিন গরম করতেও সময় লাগত।

কিছু ডিজেল ইঞ্জিন ডিজেল-বিদ্যুতের হয়। এদের ডিজেল ইঞ্জিন জেনারেটর (generator) চালায়, যার দ্বারা বিদ্যুত উৎপন্ন হয়। বিদ্যুত আকর্ষণ মোটরকে শক্তি দিয়ে চাকা ঘোরায়।

বিদ্যুত ইঞ্জিন-এই ইঞ্জিন সব থেকে সাফ আর কার্যকুশল হয়। এদের উপরের তারগুলি অথবা জমির উপরের একটি অতিরিক্ত রেল থেকে শক্তি প্রাপ্ত হয়।

তিন প্রকারের ইঞ্জিন



বাম্প ইঞ্জিন

ডিজেল ইঞ্জিন



বিদ্যুত ইঞ্জিন

প্রসিদ্ধ রেলগাড়ি সমূহ

ওরিয়েন্ট এক্সপ্রেস অত্যন্ত প্রসিদ্ধ রেলগাড়ি। এ ফ্রান্সের প্যারিস থেকে কতুকীর ইস্তামবুল পর্যন্ত চলত। এখন এ কেবল ভেনিস পর্যন্ত যায়। দক্ষিণ আফ্রিকাতে কেপটাউন আর উইটওয়াটার স্ট্যান্ড এর মধ্যে রু ট্রেন, আমেরিকাতে কোলোরাডো পার করে ক্যালিফোর্নিয়া জেফার, অস্ট্রেলিয়াতে পার্থ আর সিডনির মধ্যে ইন্ডিয়ান পেসিফিক এক্সপ্রেস-এরা হল প্রসিদ্ধ ট্রেন সমূহ। লন্ডন ও এডিনবরাহর মধ্যে চলত খুবই প্রসিদ্ধ গাড়ির নাম ফ্লাইং স্কটস ম্যান ছিল।



রেলের ট্রেক

রেলগাড়ি ইস্পাতের লাইনের উপর চলে। রেলগুলি কাঠ, কংক্রিট অথবা ইস্পাতের স্লিপারের (sleepers) উপর জোড়া থাকে। এদের চারিদিকে পাথরের টুকরা দিয়ে ভরে দেওয়া হয়, যাতে স্লিপার নিজের জায়গা থেকে সরে না যায়।

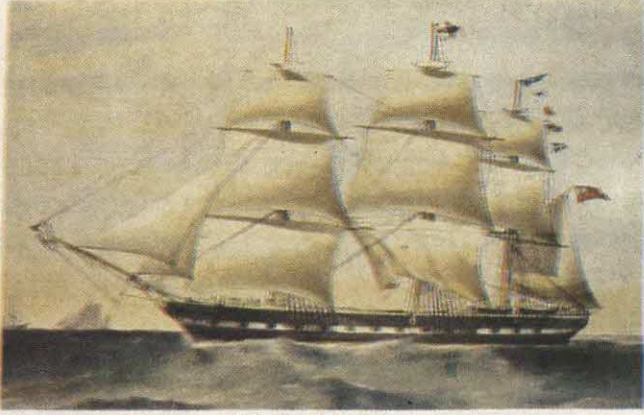
ট্রেকের উপর গাড়ি থাকা-রেলগাড়ির চাকাতে বিশেষ প্রকারের (rim) রিম (উন্নত বেড়) থাকে, যেই কারণে ট্রেক থেকে গাড়ি পিছলে যায় না, পিছলে যেতে পারে না। প্রত্যেক চাকার রিমের কিছু ভাগ নীচের দিকে থেকে রেলের সম্পর্কে থাকে আর চাকাকে ডাইনে-বায়ে নড়তে দেয় না।

ট্রেক-পরিবর্তন-রেলগাড়ি নিজের ট্রেকের উপরই চলতে পারে। ড্রাইভার এর মধ্যে কোনও পরিবর্তন করতে পারে না। কখনও-কখনও ঠিক রাস্তায় যাবার জন্য এর ট্রেক বদলাবার দরকার হতে পারে। এই পরিবর্তন কাটা (points) দ্বারা করা হয়, যাদের signal box অথবা signal cabin এ সিগনাল মেন (signal man) নিয়ন্ত্রিত করে।

সংকেত

রেল গাড়ির জন্য গতির থেকে অধিক মহত্বপূর্ণ হয় এর সুরক্ষা। ট্রেকের কিনারে লাগা সিগনাল (Signal) দ্বারা ড্রাইভার বুঝতে পারে যে কখন আগে এগিয়ে যেতে হবে, কখন গতি কম করে চলতে হবে আর কখন থেমে যেতে হবে। রেলের লাইনের সাথে-সাথে জায়গায় সিগনাল কক্ষ থাকে। সেখান থেকে Signal man অপেক্ষিত সিগনাল (signal) দেয়। সে জানে যে গাড়ির জন্য আগ্রসর হওয়া কখন নিরাপদ হবে।





উপরে : নেশনাল মেরিটাইম মিউজিয়াম, লন্ডন থেকে পোত সাসেক্স-এর একটি চিত্র।

ডাইনে : বিভিন্ন ঘাটী ও মালবাহী আর যুদ্ধ জাহাজ

জাহাজ দেখলে প্রত্যেক মনুসাই উৎসাহে ভরে ওঠে। এদের দেখলেই বোঝা যায় যে সুদূরের নতুন নতুন স্থানের যাত্রার আর সামুদ্রিক তুফানের সঙ্গে টঙ্কর দেবার জন্যই এরা নির্মিত হয়েছে। অনেক লোক জাহাজ গুলিতে কাজ করেই জীবন ব্যতীত করে। তারা জমির উপরের কাজ পছন্দ করে না।

বাপ্প ইঞ্জিনের আবিষ্কারের পূর্বে কাঠের তিন মাস্তুল-যুক্ত জাহাজ, যাদের ক্লিপার (Clipper) বলে, সমুদ্রে সব থেকে অধিক গতিশীল জাহাজ ছিল। এদের মধ্যে ইঞ্জিন ছিল না। এরা হাওয়ার উপর নির্ভর করত। তা সত্ত্বেও এরা 20 নট (knots) অর্থাৎ 20 সামুদ্রিক মাইল প্রতি ঘন্টার গতিতে চলতে পারত। অধিকাংশ আধুনিক তীব্র গতিশীল জাহাজ 40 knots এর কম গতিতে চলে। (সামুদ্রিক মাইল ভূমির মাইলের থেকে লম্বা হয়। সামুদ্রিক মাইলের দৈর্ঘ্য 6076.12 ফুট অথবা 1.852 মীটার আর ভূমির উপরের মাইলের দৈর্ঘ্য 5280 ফুট অথবা 1.611 মীটার হয়)

আজকাল লৌহ-নির্মিত ও বাষ্প টার্বাইন বা ডিজেল ইঞ্জিনে চলার বড়-বড় জাহাজ আছে। কিছু জাহাজ তো পরমাণু শক্তিতে চলে। কিছু তেলবাহী জাহাজ (tankers) 370 মীটার থেকেও অধিক লম্বা হয়।

যাত্রী আর মালবাহী জাহাজ

কিছু জাহাজ বিশাল ভাসমান বিল্ডিং মনে হয়। অন্য ছোট-ছোট ধুম পরিপূর্ণ স্টিমার আছে যারা তট থেকে খুব দূরে যায় না।



সামুদ্রিক জাহাজ-এরা অত্যন্ত সুবিধাজনক জাহাজ, দেখতে ভাসমান হোটেলের মত। এদের মধ্যে যাত্রীদের জন্য সুন্দর কেবিন, রেস্টোরেন্ট, দোকান, সিনেমা হলের আর সুইমিং পুল (Swimming Pool) আদি সব কিছু থাকে। কোনও সময়ে এই রকম জাহাজ নিয়মিত যাত্রায় চলত, তবে আজকাল কেবল আমোদ-প্রমোদের জন্য ব্যবহৃত হয়।

মালবাহী জাহাজ-এই জাহাজ খাদ্য-পদার্থ, কয়লা, মেশিন সমূহ, অট্টালিকার জন্য কাঠ (timber) আর অন্যান্য দ্রব্যাদি বড় মাত্রায় নিয়ে সমুদ্র পার করে। আজকাল অনেক মাল কন্টেনারে করে পাঠানো হয়। এই কন্টেনার (Container) গুলি বিশাল বাক্স হয়। এদের মধ্যে বন্ধ মাল রেল অথবা সড়ক দিয়ে জাহাজে নিয়ে আসা হয়। মাল ক্রেন (Crane) দিয়ে জাহাজে উঠিয়ে দেওয়া হয়। যাত্রা শেষেও ঠিক এই ভাবে জাহাজ থেকে নামিয়ে সড়ক অথবা রেল দ্বারা গন্তব্য স্থানে পাঠিয়ে দেওয়া হয়। এই সব জাহাজে যাত্রাতে অধিক সময় লাগে। এই কারণে লোক আজকাল বায়ুযানে যাত্রা করা পছন্দ করে।

সামুদ্রিক জাহাজ

কন্টেনার জাহাজ

তেলবাহী জাহাজ

বিমানবাহী জাহাজ

ফ্রিগেট

তেলবাহী জাহাজ—এই জাহাজগুলি তরল পদার্থ মুখ্যতঃ পেট্রোলিয়াম নিয়ে যাতায়াত করে। এরা বিশাল ভাসমান ট্যাঙ্ক (tank) হয়। এদের লম্বা এবং কম-উঁচু ডেক দ্বারা এইদেরকে চেনা যায়। এরা সমুদ্রের সব চেয়ে বড় জাহাজ। এদের মধ্যে অধিক সংখ্যায় কর্মচারী আবশ্যক হয় না কেননা অধিকাংশ উপকরণই স্বয়ংচালিত হয়।

ফেরী (নৌকা)—ছোট-ছোট জাহাজের মত এরা যাত্রী, মাল, মোটর গাড়ি আর রেলের কামরা পর্যন্ত নিয়ে যাবার কাজে আসে। এদের যাত্রা কেবল হ্রদ (lake) এর এপার-ওপার অথবা সমুদ্রে অল্প দূর পর্যন্তই হয়।

যুদ্ধপোত

জলসেনা দ্বারা যুদ্ধে ব্যবহৃত জাহাজকে যুদ্ধপোত বলে। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধ পর্যন্ত বিশাল যুদ্ধপোত সামুদ্রিক যুদ্ধে ভাগ নিয়েছিল। এরা মজবুত লোহার পাতে ঢাকা সুরক্ষিত থাকত। এদের ভারী-ভারী তোপ কয়েক কিলো মীটার দূর পর্যন্ত লক্ষ্যদের উপর নিশানা লাগাতে পারত। ক্রুজার (cruiser) যুদ্ধ জাহাজ খুব দ্রুত গতিতে চলতে পারে।

ধ্বংসক আর ফ্রিগেট—এই আধুনিক জাহাজগুলিতে তোপের পরিবর্তে মিসাইল (missiles) থাকে। এরা হালকা আর তীব্রগামী জাহাজ। এদের ইলেকট্রনিক (electronic) উপকরণ অনেক দূর থেকেই শত্রুর সন্ধান পায়।

বিমানবাহী পোত—এই জাহাজ গুলি একশত সংখ্যা পর্যন্ত যুদ্ধের বায়ুযান বহন করতে পারে। কখনও-কখনও বায়ুযান শক্তিশালী প্রক্ষেপক (catapult) দ্বারা আকাশে নিক্ষেপিত হয়। যখন কোনও বায়ুযান জাহাজের ডেকে (deck) নাবে, তখন বিস্তৃত তারসমূহ যাদের অবরোধী তার বা arrester wires বলে, এদের গতিকে অবিলম্বে রোধ করে দেয়।

সাবমেরিন—যে নৌকাগুলি জলের তল দিয়ে চলে তাদের দুটো পোতখোল (hull) থাকে। সাবমেরিনকে জলের নীচে নেবার জন্য এই দুই খোলার মধ্যভাগ জলে ভরে নেওয়া হয়। একে উপরে উঠাবার জন্য জল পাম্প করে বের করে দেয়। দুই পাশের ডানা (fins, hydroplanes) একে উপর-নীচে করতে সাহায্য করে। পরমাণু শক্তি চালিত সাবমেরিন উপরে না ভেসে উঠে, হাজার-হাজার কি. মীটার পর্যন্ত যেতে পারে। কিছু সাবমেরিন ঘাতক পরমাণু মিসাইল (missiles) ও বহন করে।

কখনও-কখনও লেক, নদী অথবা পোতাশ্রয়ে এমন নৌকা দেখতে পাওয়া যায়, যা সাধারণ নৌকা বা জাহাজ থেকে ভিন্ন হয়। এদের মধ্যে থাকে বিভিন্ন প্রকারের জল, স্থল আর আকাশে সমানভাবে চলতে পারে এমন উভচর বিমান।

হভারক্রাফ্ট (Hovercraft) বায়ুতে উড়তে পারে। জল থেকে সোজা বাইরে বেরিয়ে ধরিত্রীর উপর এসে যেতে পারে। উভচর ট্রাক আর গাড়ি (car) সড়কের উপর চলে কিন্তু জলে গিয়ে নৌকা হয়ে যায়। সামুদ্রিক বিমান আর উড়ন্ত নৌকা (flying boat) সাধারণ বায়ুযানের মতই উড়তে পারে, তবে জলের থেকে ওড়া ও জলে এসে নাবা-এও করতে পারে। হাইড্রোফয়েল (hydrofoil) আরেকটি আকর্ষণ-কারী জাহাজ। যদিও এই জাহাজ উভচর নয়, তবুও এদের ডানা (fins) থাকায় চলার সময় জলের উপরে সাহায্য পায়।



হভারক্রাফ্ট

একে বায়ু উপাধান বাহনও (air-cushioned vehicle) বলে। এরা মুখ্যতঃ লেক অথবা সমুদ্রের কাছে ছোট্ট যাত্রাতে কাজে আসে। যদি ভূমি উঁচু-নীচু না হয় তবে এরা ভূমির উপরও জলের মত অনায়াসে চলতে পারে।

হভারক্রাফ্ট কি করে কাজ করে-হভারক্রাফ্টের উপরের চিমনিগুলির মধ্যে উত্থাপক পাখা (lifting fans) হাওয়া আকর্ষণ করে আর বাহনের নীচ দিয়ে বের করে দেয়। এর দ্বারা হাওয়ার কুশন অথবা গদি নির্মাণ হয়, যা বাহনকে ভূমি থেকে উপরে উঠিয়ে দেয়। হাওয়ার শক্তিশালী জেট দ্বারা উপাধান বা গদি ঠিকই থাকে। অনেক বাহনের কিনারায় চারিদিকে একটা ব্যাগ (bag) বা স্কট (skirt) থাকে। এই ব্যাগও বায়ু-উপাধানকে রোধ করতে সাহায্য করে। এর সহায়তায় হভারক্রাফ্ট বাধাগুলি অতিক্রম করতে পারে আর উঁচু তরঙ্গের উপরও চড়তে পারে।

বায়ুযানের প্রোপেলারের মত প্রোপেলার (propeller) একে সামনের দিকে চালায়। একে যে কোনও দিকে ফেরানো যায়। এই ডাবে হভারক্রাফ্ট চালাতে পারা যায়। পাখা বা ফিন (fin) ও একে চালাতে সাহায্য করে। প্রোপেলার আর উত্থাপক পাখাগুলি গ্যাস-টার্বাইন ইঞ্জিনে চলে। এই ইঞ্জিন ছোট, হালকা ও শক্তিশালী হয় এবং একে অনায়াসেই মেরামত করা যেতে পারে।

উপরে : হভারক্রাফ্ট। এই জাহাজ শতাধিক যাত্রী বহন করতে পারে।

হভারক্রাফ্টের রেখাচিত্র





সামুদ্রিক বিমান আর উড়ন্ত নৌকা

হাজারকোটির ব্যবহার—হাজারকোটি, অধিকতর, জলে অল্প দূর পর্যন্ত যাত্রী, মাল ও মোটর গাড়ি নিয়ে যাবার কাজে আসে। কিছু উদ্যোগে ভারী বোঝার জন্যও এদের কাজে লাগানো হয়। আলাস্কার আর্কটিক প্রদেশ, কেনাডা আর তদানীন্তন সোবিয়েত সঙ্ঘ শীতকালে বরফ আর গ্রীষ্মে জলভূমি পার করার জন্যও এদের প্রয়োগ করা হয়। সাহসী অনুসন্ধানকারীদের কঠিন জায়গাগুলিতে নিয়ে যাওয়ার জন্যও এদের প্রয়োগ হয়েছে।

উডচর কার

উডচর বা জলহলী কার (car) ও ট্রাক চাকা-দেওয়া নৌকার মত হয়। সড়কের উপর এদের সাধারণ বাহনের মত চালানো যেতে পারে। জলে এরা ভাসমান থাকে এবং প্রোপেলার (propeller) দিয়ে এদের চালায়। এই প্রকারের বাহন মুখ্যতঃ সেনা দ্বারা কাজে লাগানো হয়।

এরা মুখ্যতঃ এমন সব জায়গায় কাজে আসে যেখানে জলের প্রসারণ দ্বারা ভূমি খন্ড খন্ড কাটা রয়েছে, যেমন উত্তর কেনাডা দ্বীপসমূহতে এক দ্বীপ থেকে অন্য দ্বীপে যাবার জন্য ও এরা উপযোগী। সামুদ্রিক বিমানে চাকার বদলে ফ্লোট বা ভেলা হয়। এই জন্য এই বিমানকে ফ্লোট-প্লেন (float plane) ও বলে। উড়ন্ত নৌকা অথবা flying boat জলের মধ্যে নিজের বডির (body, fuselage), যা নৌকার আকারের হয়, উপর নির্ভর করে।

হাইড্রোফোন—এয়ারোফোন (aerofoil) যেমন হাওয়াতে ডানার কাজে আসে, হাইড্রোফোন তেমন জলে মাছের ডানা মত কাজে আসে। ফোন (foil) বা ধাতুপাত বায়ুমানের ডানা বা পক্ষের কাজ করে। হাইড্রোফোন নৌকার ফোন নীচে জল পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে। নৌকা যখন দ্রুত গতিতে চলে তখন পক্ষ তাকে অংশতঃ জলের বাইরে উড়িয়ে দেয়। নৌকার যতটা কম ভাগ জলে হবে ততটাই সহজে সে নৌকা চলবে।

বায়ুযান

(Aircraft)

বায়ুযানের কর্ম-ক্ষমতা

বায়ুযান হাওয়ায়
অগ্রসর হয় তো
কর্ষণ (drag) হয়।

পাখার উপর দিয়ে
যেতে যেতে হাওয়া
উত্তোলন সৃষ্টি করে।

ইঞ্জিন সামনের
দিকে ধাক্কা (Thrust)
উৎপন্ন করে

গুরুত্ব, যে কারণে দুব্বাদি
ভূমিতে পতিত হয়

হাজার-হাজার বৎসর ধরে মানুষ আকাশে ওড়ার স্বপ্ন দেখতে থেকেছে, কিন্তু কেউই এই স্বপ্নকে সাকার করতে পারে নি।

পাঁচ শত বৎসর পূর্বে ইটালীর কলাকার লিয়োনার্দো দা ভিন্চি (Leonardo da Vinci) সর্বপ্রথম হৃদয়ঙ্গম করেছিলেন যে কেবল ওড়ার মেশিন দ্বারাই এই স্বপ্ন সফল হতে পারে। তিনি এইরকমই এক মেশিনের ডিজাইন (design) কাগজে তৈরী করেছিলেন। তবে খুব সম্ভবতঃ সেটা সফল হয়নি। ইং 1903 সালে দুই জন আমেরিকান প্রথম শক্তি চালিত ওড়ার মেশিন বানিয়েছিল, যাতে মানুষ উড়তে পারত।

প্রথম বায়ুযান

ইং ডিসেম্বর 1903 সালে অরভিল রাইট (Orville Wright) সর্বপ্রথম শক্তিচালিত বায়ুযান উড়িয়েছিল। প্রথম উড়ান 12 সেকেন্ড (Seconds) পর্যন্ত ছিল আর বায়ুযান 37 মীটার দূর পর্যন্ত গিয়েছিল।

এই উড়ান সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকার উত্তর কেরোলিনা (North Carolina)র কিটীহক (Kitty Hawk) নামক স্থানে হয়েছিল। বায়ুযানের নাম দেওয়া হয়েছিল-ফ্লাইয়র I (Flyer I) বায়ুযানের পাখা কাঠ এবং তুলা দিয়ে তৈরী হয়েছিল। (Orville Wright) তার ভাই উইলবার (Wilbur) এর কাঠামো নির্মাণ করেছিল।

রাইট ভাইদের ফ্লাইয়র

বায়ুযান কি করে উড়তে পারে

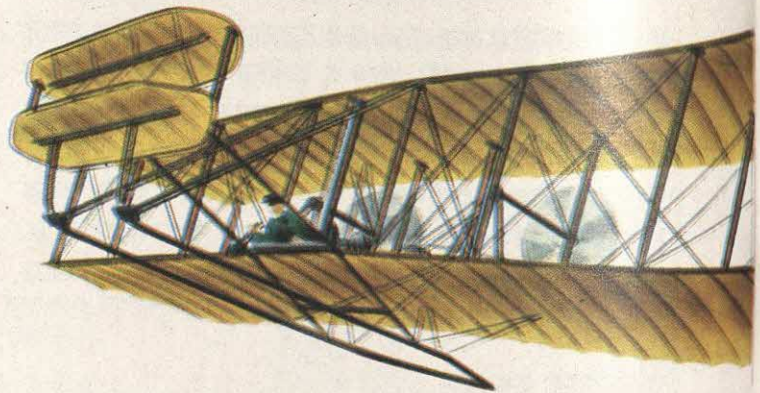
বায়ুযানকে গুরুত্ব বল (gravity) কে জয় করতে হয়। কোনও পতনোদ্যত বস্তুকে ভূমির দিকে আকর্ষিত করার শক্তি বা বলকে গুরুত্ব-বল বলে।

বায়ুযান এক ভিন্ন প্রকারের বল যাকে উত্তোলন বলে উৎপন্ন করে গুরুত্বকে অতিক্রম করতে হয়। যেমন এক পক্ষী পাখার উপরের হাওয়ার গতি দ্বারা উত্থাপন (lift) বানায় তেমনই বায়ুযানও বানায়। পক্ষীগুলির উপরিভাগ বক্র হয়। এই কারণে হাওয়াকে নীচের ভাগের থেকে অধিক আগে পর্যন্ত যেতে হয়। হাওয়ার গতি অধিক হয় আর তাতে উত্তোলন উৎপন্ন হয়।

পাখার উপর দিয়ে যেতে যেতে হাওয়া বায়ুযানকে কি করে উঠায়। হাওয়া পাখার উপর দিয়ে তেজ গতিতে চলে, তাতে উত্থাপন বা উত্তোলন হয়।



পাখার কোন বড় হওয়ার দরুন অধিক উত্তোলন হয়।



হেলিকপ্টার



আধুনিক বায়ুযান

ফায়ার I প্রায় 11 কি. মীটার প্রতি ঘন্টা গতিতে উড়েছিল। এর মধ্যে লাগানো পেট্রোল ইঞ্জিন প্রোপেলার চালাত। আজও কিছু বায়ুযানে প্রোপেলার থাকে তবে অধিকাংশতে জেট ইঞ্জিন থাকে। কিছু জেট ইঞ্জিনের বায়ুযান 3500 কি. মীটার প্রতি ঘন্টার থেকে অধিক বেগে উড়তে পারে। কিছু রকেট (rocket) ইঞ্জিন যুক্ত বিশেষ বায়ুযান এর থেকেও অধিক গতিতে উড়তে পারে।

যাত্রী বিমান প্রতি বছর লক্ষাধিক লোকদের তাদের গন্তব্য স্থান পর্যন্ত বহন করে। এরা এয়ার পোর্টগুলির মধ্যে নিয়মিত সেবার রূপে উড়ন্ত বাসের (air bus) মত হয়।

খুব বড় যাত্রী বিমানকে জাম্বা জেট (Jumbo Jet) বলা হয়। এদের মধ্যে শতাধিক ব্যক্তি এক বারে যেতে পারে। বোইং 747 (Boeing 747) সব থেকে প্রসিদ্ধ জাম্বা জেট। এই দোতলা জাহাজের নীচের তলায় বড় যাত্রী কক্ষ থাকে আর উপরের তলায় ছোট।

সব থেকে তীব্র গতিশীল যাত্রী বিমান হল কনকার্ড (Concorde) ব্রিটেন আর ফ্রান্স দ্বারা নির্মিত আর ভূতপূর্ব সোভিয়েট সঙ্ঘ দ্বারা নির্মিত TV-144 দুইই ধ্বনির গতির থেকেও অধিক গতিতে ওড়ে। সমুদ্র তলে ধ্বনির গতি 1235 কি. মীটার প্রতি ঘন্টা হয়।



বোইং-747

সৈনিক বিমান—বায়ু সেনাতে অধিকতর বেগবান ও উন্নত ডিজাইনের বিমান থাকে। এদের এই ভাবে বানানো হয় এই জন্য যে এরা যুদ্ধে হাওয়াই আক্রমণ থেকে যেন দেশকে রক্ষা করতে পারে, বোমা অথবা রকেট নিয়ে যেতে পারে আর শত্রুর গতিবিধির সন্ধান রাখতে পারে।

সুইং উইং আর জাম্প জেট—দুই প্রকারের চিত্তাকর্ষক সৈনিক বিমান। Swing Wing ওড়বার সময়ে নিজের পাখাগুলির আকৃতি বদলাতে পারে। Jump Jet বা VTOL, (Vertical take off & Landing planes) মাটির থেকে সোজাই হাওয়াতে উঠতে পারে, আর পুনঃ সাধারণ বিমানের মত তীব্র গতিতে উড়তে পারে।

হেলিকপ্টার আর গ্লাইডার

সাধারণ ব্যবহারে আগে আসে যে বায়ুযান তারা সাধারণ হাওয়াই জাহাজ। কিন্তু এদের অনেক প্রকারভেদ আছে। হেলিকপ্টার আর গ্লাইডার তাদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য।

হেলিকপ্টার—হাওয়াই জাহাজকে আগে চালাবার জন্য স্থির পাখা আর ইঞ্জিন হয়। হেলিকপ্টারের উপরে এক রোটার (rotor) থাকে, যা ঘোরে। এই রোটার গার্হস্থ্য পাখার থেকে বড় হয় আর হেলিকপ্টারকে সামনের দিকে চালায়।

গ্লাইডার—এরা বিনা ইঞ্জিনের সাধারণ হাওয়াই জাহাজ আর হাওয়ার প্রবাহের সত্ত্বে সত্ত্বে উড়তে থাকে।



জাম্প জেট



উপরে : এপোলো অন্তরীক্ষ যানের সহিত উঠে আসছে সের্ণ V রকেট

অন্তরীক্ষে যাত্রা ইতিহাসের এক মহান ঘটনা। প্রথমে মানুষ যেমন ওড়ার কল্পনা করত সেই রকমই শত-শত বৎসর ধরে মানুষ অন্তরীক্ষে যাত্রার স্বপ্ন দেখছিল। ই 1950 সালের দশকে উপযুক্ত রকেটের বিকাশ দ্বারা এই স্বপ্ন সম্ভব হতে পেরেছে।

অন্তরীক্ষে গমন

অন্তরীক্ষ যাত্রাতে কয়েকটি সমস্যা আছে। আর সমস্যাগুলির মধ্যে দুটি সমস্যা বিশেষ কঠিন ছিল। প্রথমটি ছিল অক্সিজেন (Oxygen) সহিত অন্তরীক্ষে কাজ করার যোগ্য ইঞ্জিনের নির্মাণ আর দ্বিতীয়টি ছিল পর্যাপ্ত শক্তিশালী ইঞ্জিনের নির্মাণ। এই দুটি সমস্যারই সমাধান হল রকেটের বিকাশে।

রকেট কি করে কাজ করে

যদি তুমি একটা বেগুন ফুটিয়ে তার মুখটা বেধে দাও তবে সেটা নড়ে-চড়ে না। যদি মুখটা খুলে দাও তবে হাওয়া জোরে বাইরে বের হবে আর বেগুন এদিক-ওদিক উড়বে।

যখন বেগুনের মুখ বাধা থাকে তখন ভিতরের হাওয়া রবারের উপর সব দিক দিকে সমান রূপে চাপ রাখে। মুখ খুলে দিলে হাওয়া ঐখান থেকে বাইরে বের হতে পারে। কিন্তু তখনও সে মুখের সামনের দিকে রবারে চাপ দিচ্ছে। পরিণামে বেগুন সেই দিকেই ধায়।

রকেট ইঞ্জিনও এই ভাবেই কাজ করে। রকেটের ভিতরে প্রজ্বলিত ইন্ধন গরম গ্যাস উৎপন্ন করে। গ্যাস রকেটের পিছনের ভাগ দিয়ে বাইরে বের হতে পারে, কিন্তু সামনের দিকে যে চাপ পড়ছে সেই চাপ রকেটকে সামনের দিকে ধাক্কা দেয়।

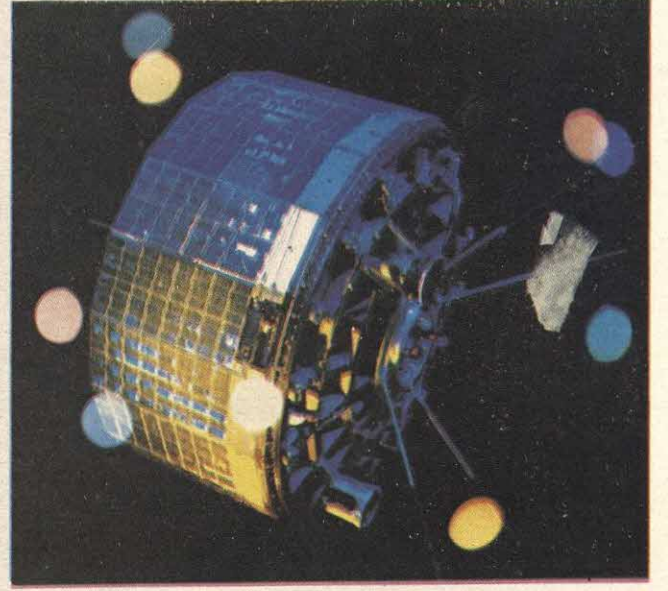
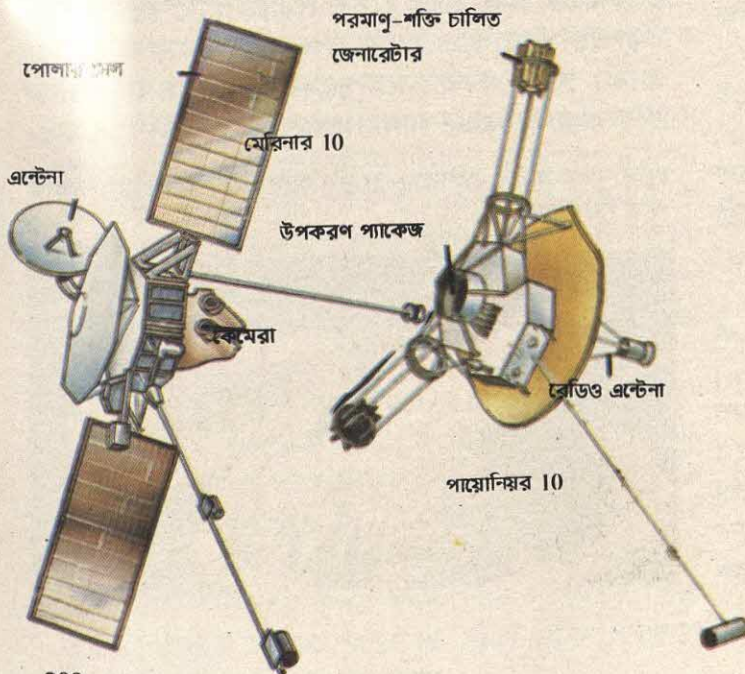


অন্তরীক্ষ ইঞ্জিন-পেট্রোল-যুক্ত বায়ুযান অন্তরীক্ষে উড়তে পারে না কেননা এর প্রোপেলার (propeller) হাওয়াতেই কাজ করতে পারে। সাধারণ জেট ইঞ্জিনও কাজ করবে না কেননা এর ইন্ধনকে জ্বলবার জন্য অক্সিজেন (Oxygen) চাই। রকেট ইঞ্জিনেরও ইন্ধন জ্বলাবার জন্য অক্সিজেন চাই। অতএব একে এর নিজের অক্সিজেন বহন করতে হয়-এরই ইন্ধনের সঙ্গে অথবা একটি ভিন্ন ট্যাঙ্ক।

ইঞ্জিন শক্তি-রকেটের ইঞ্জিন অন্য যে কোনও প্রকারের ইঞ্জিনের থেকে অধিক শক্তিশালী হয়। এই অন্তরীক্ষ যান বা অন্য বস্তুকে পৃথিবীর গুরুত্বাকর্ষণ থেকে মুক্ত করার জন্য তীব্র গতিতে উড়িয়ে দিতে পারা যায়। গুরুত্ব শক্তি বস্তুদের পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে টানে বা আকর্ষণ করে। গুরুত্বাকর্ষণ থেকে মুক্ত হওয়ার জন্য অপেক্ষিত ন্যূনতম গতি 40,000 কি মীটার প্রতি ঘন্টা বা 11 কি. মীটার প্রতি সেকেন্ড হয়। এই গতিকে মোচন বেগ (escape velocity) বলে।

যদি কোনও অন্তরীক্ষ যানের গতি মোচন বেগ থেকে কম হয় তবে সে ক্রমশঃ কম হতে থাকবে আর যান পৃথিবীর উপর ফিরে আসে।

নীচেঃ দুটি অন্তরীক্ষ অনুসন্ধানী উপকরণ ইং 1973 তে পায়োনিয়ার-10 বৃহস্পতির চারিদিকে উড়েছে। সাল ইং 1974 এ মেরিনার-10 শুরু আর বুধ পর্যন্ত পৌঁছেছে



ভারতের প্রথম উপগ্রহ : আর্যভট

উপগ্রহ ও অনুসন্ধান

প্রথম-প্রথম রকেট দ্বারা কৃত্রিম উপগ্রহকে অন্তরীক্ষে নিয়ে যাওয়া হয়েছিল। পরে মনুষ্যরাও অন্তরীক্ষে অন্তরীক্ষ-যানে করে যাত্রা করল।

কৃত্রিম উপগ্রহ-অন্তরীক্ষে কৃত্রিম উপগ্রহকে রকেট দ্বারা নিয়ে যাওয়া হয়েছিল। এখন এইসব উপগ্রহ পৃথিবীর চারিদিকে পরিক্রমা করছে আর রেডিও দ্বারা মহত্বপূর্ণ সূচনা পৃথিবীতে পাঠাচ্ছে। এর মাধ্যমে বিজ্ঞানীদের আবহাওয়া সম্বন্ধে জানতে প্রথম থেকে সহায়তা প্রাপ্ত হয়েছে। এদের অধ্যয়নের দ্বারা বৈজ্ঞানিক, ইঞ্জিনিয়ার, কৃষক আর সামরিক যোজনা যারা তৈরী করে তাদের সকলেরই সাহায্য হয়েছে। এরা সংসারের প্রত্যেক দেশে রেডিও আর টেলিভিশন (Television) প্রসারণেও সহায়ক হয়।

প্রোবস্-মানব রহিত অন্তরীক্ষ-যান চন্দ্র অথবা অন্যান্য গ্রহে তাদের সম্বন্ধে আরও জ্ঞান প্রাপ্তির জন্য পাঠানো হয়। এদের মধ্যে কয়েক প্রকারের উপকরণ থাকে। এদের রেডিও ট্রান্সমিটার (প্রেরিত) ফোটো এবং অন্যান্য সূচনা পৃথিবীতে পাঠিয়ে দেয়।

অন্তরীক্ষে উপগ্রহ আর বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানী উপকরণ পাঠানো এক মহান যন্ত্রবিদ্যা সংক্রান্ত সফলতা ছিল। কিন্তু এর থেকেও উত্তেজক ও রোমাঞ্চকারী ছিল অন্তরীক্ষে মনুষ্যের যাত্রা।

ভূতপূর্ব সোভিয়েট সঙ্ঘের বায়ুসেনা অধিকারী ইউরি গোগারিন (Yuri Gagarin) প্রথম অন্তরীক্ষ-যাত্রী ছিল। সাল 1961, 12 এপ্রিলে, রকেট দ্বারা নিষ্ক্ষিপ্ত অন্তরীক্ষ যানে গোগারিন পৃথিবীর চারিদিকে চক্কর লাগিয়েছিল। তখন থেকে অনেক রাশিয়া, আমেরিকা আর কিছু অন্য দেশের অন্তরীক্ষযাত্রী অন্তরীক্ষে উড়ন-কার্য সফলতার সঙ্গে করেছে। কিছু অন্তরীক্ষ যাত্রী তো চন্দ্রমাতেও নেবেছে।

অন্তরীক্ষ-যাত্রা

অন্তরীক্ষের অবস্থা পৃথিবীর থেকে একেবারে ভিন্ন। বস্তুতঃ ওখানে গুরুত্বাকর্ষণ নেই। অতঃ অন্তরীক্ষ যাত্রী ভারহীন থাকে। সে বিনা প্রয়াসে সকল দিকেই ভেসে থাকতে পারে। অন্তরীক্ষে অন্তরীক্ষ যাত্রীর শ্বাস নেবার জন্য বায়ুমন্ডল বা বায়ু থাকে না, আর না অত্যধিক তাপমান ও হানিকারক বিকিরণ থেকে রক্ষা পাবার কোনও সাধন থাকে।

প্রশিক্ষণ : অন্তরীক্ষ যাত্রীকে অন্তরীক্ষে পাঠাবার পূর্বে বিশিষ্ট আর খুব শক্ত অথবা কঠিন প্রশিক্ষণ দেওয়া হয়। তাদের অন্তরীক্ষের অবস্থাগুলির ও ওখানকার সমস্যা-গুলির অনুভব করানো হয়। তাদের যে রকম অন্তরীক্ষ যানে উড়তে হয়, তার নমুনার মধ্যে অনেক সময় কাটাতে হয়। এই নমুনা বা dummy আসল অন্তরীক্ষ যানের মতই হয় আর এতে ফ্লাইট সিমুলেটর (flight simulator) নামক মেশিন থাকে, যা বিভিন্ন অবস্থাতে বাস্তবিক উড়ানের পরিবেশ উৎপন্ন করে। অন্তরীক্ষ যাত্রী অন্তরীক্ষ যানের ভিতরে ভারহীনতা (Weightlessness) এর অসহ্যী অনুভব করে।

অন্তরীক্ষে জীবন—অন্তরীক্ষ যাত্রী যখন অন্তরীক্ষে থাকে তখন তাকে জীবনরক্ষকতন্ত্র (life support system) থেকে হাওয়া যোগান হয়। হাওয়া নিয়মিত রূপে বদলানো হয়। তাপমান সমান রাখা হয়। ভারহীনতার কারণে অন্তরীক্ষ যাত্রীকে পেয় পদার্থ সিধাই তার মুখের মধ্যে নিঙড়ে দিতে হয় কেননা অন্তরীক্ষতে পানীয়কে অন্য কোনও পাত্রে দেওয়া যেতে পারে না। প্রারম্ভিক অন্তরীক্ষ



আপোলোর অন্তরীক্ষ যাত্রী চাঁদে নামার জন্যে তৈরী

যাত্রীদের ভোজন টুথপেস্টের মত টিউবে দেওয়া হত, আজকাল তাদের খুব ভাল খাবার দেওয়া হয়। অন্তরীক্ষ শাটল (space shuttle) এর খাবারে রান্না করা অথবা তাজা ভোজন পদার্থ থাকে, যা ব্যবহার করা পর্যন্ত ঠান্ডায় জমিয়ে রাখা হয়। কিছু জমানো ভোজন দ্রব্য শুকিয়েও রাখা হয়। এই খাবার প্লাস্টিকের থলির মধ্যে রাখা থাকে আর ঠান্ডা অথবা গরমজল মিলিয়ে ব্যবহার করা হয়। কিছু খাদ্য পদার্থ তৎক্ষণাৎ খাবার জন্য তৈরী থাকে। যেমন একটি মাত্র গ্রাসের আকারের সেন্ডউয়িচ চর্বন করলেই মুখের লাল মিশে নরম ও আর্দ্র হয়ে যায়।

চন্দ্রে প্রথম মানব, এপোলো-II এর অন্তরীক্ষ যাত্রী সমুদ্রে নাবার পরে ডিঙিতে।



অন্তরীক্ষ যাত্রী সাধারণত স্লপিং ব্যাগ (Sleeping bag) ও হুক, যা দেওয়ালে হুকে (hook) এ আটকানো থাকে। তাদের খুব সাবধানে বেধে রাখতে হয়, যেন এরা নিজেরাই উড়ে যেতে না পারে।

চন্দ্র মানব

চন্দ্র পর্যন্ত প্রথম যাত্রা 1966 তে হয়েছিল যখন মানব-রহিত তদানীন্তন সোবিয়েত অন্তরীক্ষ-যান চাঁদে নেবেছিল। এই যান চন্দ্রের উপরিভাগ (Surface) এর টেলিভিশন চিত্র পৃথিবীতে পাঠিয়েছিল।

আমেরিকা চন্দ্র পর্যন্ত অন্তরীক্ষ যাত্রীদের যাওয়া-আসার জন্য মডিউল (lunar module) বানিয়েছিল। মডিউলকে চাঁদের কাছে নিয়ে যাবার জন্য এক বড় অন্তরীক্ষ যানের ডিজাইন তৈরী করা হয়েছিল। অন্তরীক্ষ যান দ্বারা মডিউল চন্দ্রের উপর, পৃথিবীর উপর আর পুনরায় ফিরে উড়ে অন্তরীক্ষযানে আসতে পারত।

1969 সালের 20 জুলাইতে দুইজন অন্তরীক্ষ যাত্রীদের নিয়ে চন্দ্র মডিউল ঈগল (lunar module Eagle) চাঁদে নেবেছিল। নীল, এ. আর্মস্ট্রং (Neil A. Armstrong) এর সর্বপ্রথম চাঁদে নাবার শ্রেয় প্রাপ্ত হয়েছিল। পরবর্তী অন্তরীক্ষ যাত্রীরা চাঁদে নেবে চাঁদের উপর বিদ্যুত (buggies) বগীগাড়ি চালিয়েছে।

অন্তরীক্ষ প্রয়োগশালা

এদিকে কতিপয় বৎসরের এক অভিনব ও মহত্বপূর্ণ উপলব্ধি হল পৃথিবীর পরিক্রমা-রত প্রয়োগশালা। অন্তরীক্ষে যে স্থিতি রয়েছে তাতে এই প্রয়োগশালাগুলিতে মহত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান হতে পারে।

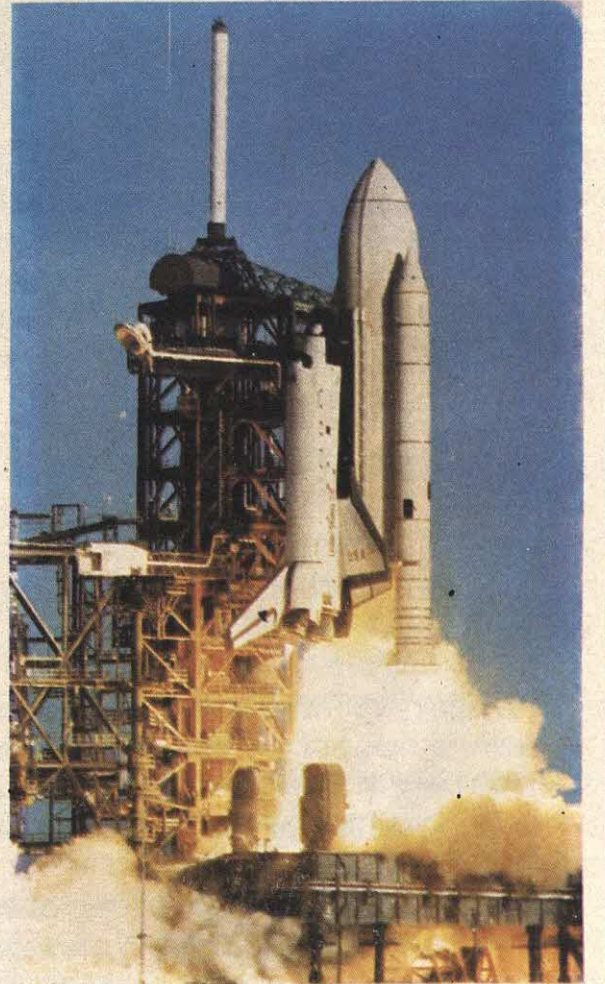
তদানীন্তন সোবিয়েত সংঘ 1971 সালের এপ্রিল মাসে প্রথম প্রয়োগশালা অন্তরীক্ষে নিক্ষেপ করেছিল। এর পর কয়েকটি প্রয়োগশালা নিক্ষেপ হয়েছিল আর 1984 তে একটি দল আট মাস অন্তরীক্ষে ছিল। আমেরিকার স্কাই-ল্যাব (Sky-lab) 1973 তে পাঠানো হয়েছিল। অন্তরীক্ষ যাত্রীদের তিনটি দল এতে গিয়েছিল এবং অন্তিমদল 84 দিন পর্যন্ত অন্তরীক্ষে ছিল।

অন্তরীক্ষ প্রয়োগশালা European Space Agency নির্মাণ করেছিল। এর মধ্যে বৈজ্ঞানিক ও ইঞ্জিনিয়ারিং প্রয়োগগুলির জন্য সকল প্রকারের উপকরণ আর যন্ত্রাদি ছিল। শাটলের মত একেও দ্বিতীয় বার কাজে লাগানো যেতে পারে। এই প্রয়োগশালা অন্তরীক্ষে এমনিতে থাকে না, পরন্তু শাটলের উপর থাকে আর পৃথিবীতে ফিরে আসে। 1983 সালের নভেম্বর মাসে একে সর্বপ্রথম অন্তরীক্ষে নিয়ে যাওয়া হয়েছিল।

স্পেস শাটল

স্পেস শাটল পুনরায় ব্যবহার যোগ্য অন্তরীক্ষ যান, যা স্পেন ও রকেটের একটা মেলা-মেশা রূপের হয়-কিছুটা স্পেন, কিছুটা রকেট। এরা উপগ্রহদের অন্তরীক্ষে কেন্দ্রের স্থাপনা কার্যে বিভিন্ন অংশগুলি নিয়ে যাবার কাজে আসতে পারে। স্পেস শাটল দ্বারা নিয়ে যাবার জন্য নির্মিত স্পেস-ল্যাব 1983 সালের 28 নভেম্বরে ছাড়া হয়েছিল। প্রয়োগশালাতে প্রয়োগ করার জন্য বৈজ্ঞানিকদের অন্তরীক্ষতে নিয়ে যাওয়া হয়েছিল। শাটল উপগ্রহদের মেরামত অথবা নষ্ট করে দেওয়ার জন্য পৃথিবীতে ফিরিয়ে আনতে পারে।

শাটল নিক্ষেপ করার স্থানে দুটি রকেট বুস্টার (rocket booster) যুক্ত বিশাল ট্যাঙ্কের উপর অর্বিটার (orbiter) থাকে। শাটল উড়তে আরম্ভ করলে ট্যাঙ্ক এবং বুস্টার পৃথিবীতে পড়তে পারে। অবশ্য বুস্টারকে পুনরায় কাজে লাগানো যেতে পারে। কাজ সম্পূর্ণ হবার পর অর্বিটার (orbiter) পৃথিবীতে ফেরৎ আসে আর সাধারণ রানওয়ে (runway) তে নাবে।



রোমান ডাকহরকরা ঘোড়ায় করে যেত



ডাক সেবা দ্বারা হাজার-হাজার কোটি-কোটি পত্র আর পার্সেল আদি প্রতি বৎসর পুরা সংসারে পাঠানো হয়। কিছু পত্র ও পার্সেল তো হাজার-হাজার কি. মীটার দূরে নিজের ঠিকানায় পৌঁছে যায়। কেবল একটি পত্রও ঠিকানা পৌঁছোবার জন্য কার (Car), রেল, জাহাজ বা বায়ুযান দ্বারা পাঠানো যেতে পারে। তা সত্ত্বেও খুব কম পত্র বা পার্সেলই হারায়। এদের ডাক (mail) বলে।

ডাক কি করে পৌঁছায়

কিছু পত্র নিজের ঠিকানায় কতিপয় দিবসে পৌঁছয়। এদের যাত্রা লম্বা ও কঠিন হতে পারে।

প্রেমণ ও সংগ্রহ-যখন আপনি কোনও পত্র পাঠান তখন তার উপরে যে পাবে তার নাম, ঠিকানা লিখে অপেক্ষিত ডাকটিকিট লাগিয়ে লেটার-বাক্স (Letter Box) এ ফেলতে হয়। ডাক টিকিট প্রমাণ করে যে ডাকসেবার খরচ দেওয়া হয়েছে।

লেটার বাক্স থেকে জমানো পত্র আদি নিয়মিত সময়ে স্থানীয় সর্টিং কার্যালয় (Sorting Office) এ নিয়ে যাওয়া হয়।

ছাটাই-Sorting Office বা ছাটাই কার্যালয়ে পত্র ও পার্সেল আলাদা করা হয়। পত্রদের এই রকম স্তম্ভ বা রাশির মধ্যে রাখে যাতে ডাক টিকিট একই স্তানে হয়। মেশিন দ্বারা ডাক টিকিটের উপর স্ট্যাম্প করা হয় বা মোহর লাগানো হয়, চিহ্নিত করা হয়। এই কার্যালয় টিকিট আর দ্বিতীয় বার কাজে লাগাতে পারে না। তদুপরি স্ট্যাম্প (Stamp) এর মধ্যে ছাটাই কার্যালয়ের নাম, তারিখ আদি অঙ্কিত থাকে।

কিছু দেশে অপেক্ষিত ডাক টিকিট লাগানো হয়েছে কি না-এটা মেশিন দ্বারা পরীক্ষিত হয়। এর পর ডাকের তার গন্তব্য শহর, ক্ষেত্র দেশ আদির অনুসারে ছাটাই হয়। মেশিন অথবা কর্মচারীরা, যাদের সর্টার (Sorter) বলে, পত্রগুলিকে আলাদা-আলাদা নির্ধারিত জায়গায় রাখে।

অধিকাংশ দেশে শহর ও শহরের বিভিন্ন ভাগগুলির কোড নম্বর (Code number) থাকে। কিছু-কিছু স্থানে সর্টিং মেশিন (Sorting Machine) পত্রের উপর কোড নম্বরও টাইপ করে দেয়।

পত্রের যাত্রা

ডাকটিকিটের উপর স্ট্যাম্প



লেটার বাক্স

লেটার বাক্সে পত্র জমা করা

পরিবহন আর সংখার

(Transport and Communications)

নির্দিষ্ট স্থান পর্যন্ত ডাক পৌঁছানো-ডাক যথাসম্ভব দ্রুত শীঘ্র নিজের গন্তব্য স্থান পর্যন্ত নিয়ে যাওয়া হয়। অধিকাংশ ডাক রেল দ্বারা প্রেরিত হয়। কিছু রেল গাড়িতে ডাকের আলাদা কামরা থাকে, যাতে যাত্রাকালীন ডাক-ছাটাই করা যেতে পারে। রেল গাড়ি যাত্রাপথের স্টেশনগুলি থেকেও ডাক নিয়ে চলে।

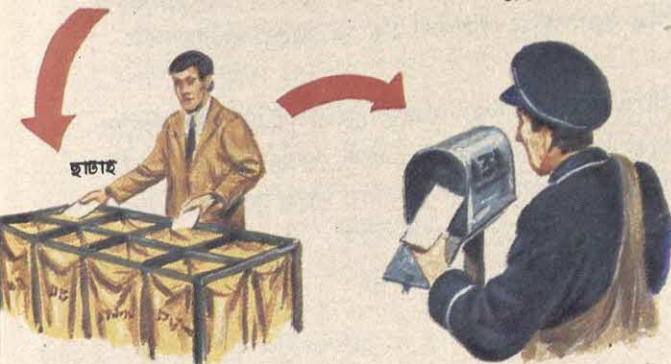
সমুদ্র পারের ডাক জাহাজ দ্বারা অথবা যদি হাওয়াই ডাক (oil mail) হয় তবে বিমান দ্বারা পাঠানো হয়। হাওয়াই ডাকে বা এয়ার মেলে পাঠালে সাধারণ ডাকের অপেক্ষা অধিক খরচ হয়, তবে পত্র শীঘ্র পৌঁছে যায়।

ছাটাই



গন্তব্য স্থান পর্যন্ত
পৌঁছে যাওয়া

ডাক বিভাগ দ্বারা বিতরণ



ছাটাই



উপরে : পত্র আপনার ঠিকানায় যে কেনও স্থানে বিতরণ করা হয়। এই পোস্টম্যানকে ইংল্যান্ডের কর্ণওয়াল স্থিত সেন্ট মাইকেল মাউন্টে পত্র দেবার জন্য জোয়ার নেবে যাওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা করতে হয়।

বিতরণ-কিছু পত্রের যাত্রা পথে কয়েক জায়গায় ছাটাই দরকার হয়। অন্য দেশ, ক্ষেত্র অথবা নগরে পৌঁছবার পর এদের ছাটাই হয়। অবিলম্বে এর ঠিকানার নিকটতম ডাকঘরে পাঠিয়ে দেওয়া হয়।

ডাকঘরে ডাকহরকরা নিজের নিজের ক্ষেত্রের পত্র আদি নেয় এবং বিতরণের জন্য বেরিয়ে পড়ে। যে ক্রমানুসারে বিতরণ করতে হয় সেই ভাবেই ডাক সাজিয়ে নেয়।

পত্র যখন আপনার বাড়িতে পৌঁছে যায় তখন সম্ভবতঃ কেউ এর প্রাপ্তিতে আশ্চর্য হয় না। কিন্তু বাস্তবিকতা এই যে আপনার নিকটে পৌঁছানোর পূর্বে এই পত্র লম্বা এবং সাহসিক যাত্রা করে এসেছে এবং অনেক লোক একে আপনার নিকটে পৌঁছে যেতে সাহায্য করেছে। ডাক সেবা সংসারের, যে কোনও কোণে স্থিত ব্যক্তির সঙ্গে সম্পর্ক করতে আপনাকে সাহায্য করে।

লম্বা দূর সঞ্চার ব্যবস্থাতে প্রথম মহত্বপূর্ণ আবিষ্কার ছিল টেলিগ্রাফ। অনেক বিদ্যুৎ মীটার দূরের লোকও একে অন্যর সঙ্গে তার দ্বারা প্রেরিত বিজলীর পুষ্ফট অথবা আবেগ (impulses) এর সহায়তায় সম্পর্ক করতে পারত। পরে টেলিফোনের আবিষ্কার হল। এতেও বিদ্যুত আর তার কাজে আনা হয়।

টেলিগ্রাফ

সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকায় Samuel Morse আর ব্রিটেনের William Cook তথা Charles Wheatstone 1837 সালে টেলিগ্রাফ আবিষ্কার করেছিল।

টেলিগ্রাফ কি করে কাজ করে—তারের কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে যখন বিদ্যুত ধারা চালিত করে তখন এ চুম্বকের মত কাজ করে। একে কোনও বস্তু সরাতে বা কাঁপাতে কাজে আসে যার দ্বারা ধ্বনি হয় অথবা চিহ্ন হয়। যখন পর্যন্ত বিদ্যুত-ধারা প্রবাহিত থাকে, চুম্বকীয় ক্ষেত্র তখন পর্যন্তই থাকে। ধারাকে চালু অথবা বন্ধ করে সন্দেশ বা বার্তা প্রেরণ করা যেতে পারে।

আধুনিক প্রগতি—প্রথম-প্রথম টেলিগ্রাফ বার্তা হাতে লিখে পাঠানো হয়। কিন্তু আজকাল টেলিপ্রিন্টার (teleprinter) মেশিন কাজে আসে। অপারেটর (operator) টাইপরাইটার (typewriter) এর মত মেশিনে সন্দেশ বা বার্তা টাইপ করে দেয়।

এই মহিলা টেলেক্স (telex) দ্বারা বার্তা পাঠাচ্ছে।



মোর্স কোড (সংকেত)

Samuel Morse এর টেলিগ্রাফে ছোট আর বড় আবেগদের অথবা বিন্দু তথা ড্যাশ (dashes) এর সংকেত গুলিকে বর্ণ তথা অক্ষর রূপে ব্যবহার করা হত। যেমন বড় বর্ণের এক ড্যাশ বা তিন বিন্দু (—...) প্রকট করা হয়। এই পদ্ধতি দ্বারা সন্দেশ পাঠানোকে মোর্স কোড (Morse Code) বলা হয়। নীচে বর্ণ আর অক্ষরদের সংকেত দেওয়া হয়েছে। অন্য সংকেত গুলিতে “প্রাপ্ত হয়েছে” আর “বুঝেছি” বা “জ্ঞাত হয়েছে” শামিল আছে। “Received” and “Understood” সংকেত রয়েছে।

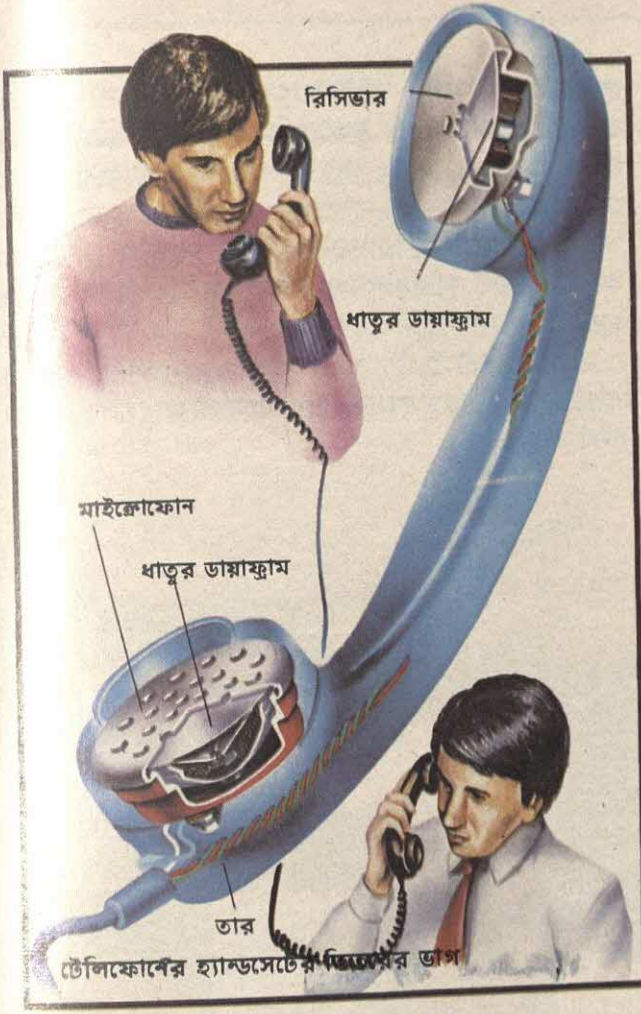
A · —	B · · · —	C · — · —	D — · · —	E ·	F · · · · —
G — · —	H · · · · —	I · ·	J — · — —	K · — · —	L · — · — · —
M — · — · —	N · — · —	O — — —	P · — · — · —	Q — · — · —	R · — · —
S · · · —	T — — —	U · — · —	V · · · —	W · — · —	X · — · —
Y · — · —	Z — — · —				
1 — · — — —	2 · — — — —	3 · · — — —	4 · · · — —	5 · · · · —	6 — · — · —
					7 — · — · —
					8 — · — · —
					9 — · — · —
					0 — — — — —

টেলিপ্রিন্টার আর টেলেক্স

টেলিপ্রিন্টারও টেলিগ্রাফের মত কাজ করে। এর মধ্যে টাইপরাইটারের মত কী-বোর্ড (Key Board) থাকে। যখন কোনও বর্ণের কী (key) তে চাপ দেওয়া হয় তখন তারের অন্য দিকের টেলিপ্রিন্টারকে বিদ্যুত আবেগ পাঠানো হয় যা কাগজের উপর সেই বর্ণ অঙ্কিত করে।

টেলিপ্রিন্টার বিদ্যুত আবেগ সিধাই পাঠায় যা কাগজে ছিদ্র অঙ্কিত করে। এই ছিদ্রিত কাগজ অথবা টেপ মেশিনের অন্য ভাগ লাগানো হয় যা বার্তা পাঠায়।

ব্যাবসায়িক কার্যালয় গুলিতে টেলিপ্রিন্টার অন্তর্ভুক্তীয় নেটওয়ার্ক দ্বারা, যাকে Telex বলে, জোড়া থাকে। একটি টেলিপ্রিন্টারকে অন্য টেলিপ্রিন্টারের সাথে ডায়েলে (dial) এ তার নম্বর মিলিয়ে জুড়তে পারে। এই ডায়েল (dial) টেলিফোনের dial এর মতই হয়।



টেলিফোন

টেলিগ্রাফের মত টেলিফোনও তারে বিদ্যুত-আবেগের মাধ্যমে অনেক দূর পর্যন্ত সন্দেশ পাঠায়।

টেলিফোন কি করে কাজ করে-টেলিফোন ব্যবহার করার জন্য এর হ্যান্ড-সেট (han set) উঠাতে হয়। এর মধ্যে আপনার শব্দ পাঠাবার জন্য মাইক্রোফোন আর অন্য ব্যক্তির কথা শোনার জন্য রিসিভার (receiver) থাকে। যখন আপনি মাইক্রোফোনে (microphone) কথা বলেন তখন ধ্বনির দ্বারা ধাতুর ডায়াফ্রামের কম্পন হয়। ধাতুর ডিস্কই (metal disc) ডায়াফ্রাম (diaphragm) কথিত হয়। এর কম্পনের দ্বারা বিদ্যুত আবেগ তারের মাধ্যমে অন্য দিকের ব্যক্তি পর্যন্ত পৌঁছে যায়। ঐ দিকে রিসিভার (receiver) সেই আবেগগুলিকে আপনার আওয়াজে পরিবর্তিত করে।

কনেকশন জোড়া-টেলিফোনে অন্য ব্যক্তির সঙ্গে কথা বলার পূর্বে দুই টেলিফোনই পরস্পর জোড়া থাকা চাই। এই কাজ switch board এর উপর এক টেলিফোন অপারেটর (telephone operator) দ্বারা হাত দিয়েই করা যেতে পারে। যখন আপনি অন্য টেলিফোনের নম্বর ডায়াল করেন তখন কনেকশন নিজে-নিজেই জুড়ে যায় আর সম্পর্ক স্থাপিত হয়।

কেবল আর উপগ্রহ

টেলিগ্রাফ, টেলিফোন আর টেলেক্স বার্তা নিয়ে যাবার তারের জাল সারা সংসারে বিস্তৃত আছে। এদের সাধারণতঃ “কেবল” বলে। কিছু কেবল (Cable) সমুদ্র গুলিতে হাজার-হাজার মাইল দৈর্ঘ্যে বিছানো আছে। একটা কেবলে এক সময়ে কয়েকটি বার্তা পাঠানো যেতে পারে।

আজকাল বার্তা অন্য উপায়েও পাঠানো হচ্ছে। উদাহরণ স্বরূপ এক মহাদেশ থেকে অন্য মহাদেশে টেলিফোন-বার্তা কখনও-কখনও অংশতঃ রেডিও তে পাঠানো হয়। বার্তা প্রেরণের জন্য কখনও সঞ্চার উপগ্রহদেরও ব্যবহার করা হয় (পৃষ্ঠা 209 দ্রষ্টব্য)।

নীচে : কেবল-বিছারার জাহাজ। কেবল জাহাজের অগ্রভাগ থেকে সমুদ্রের তলে বিছিয়ে দেওয়া হচ্ছে।



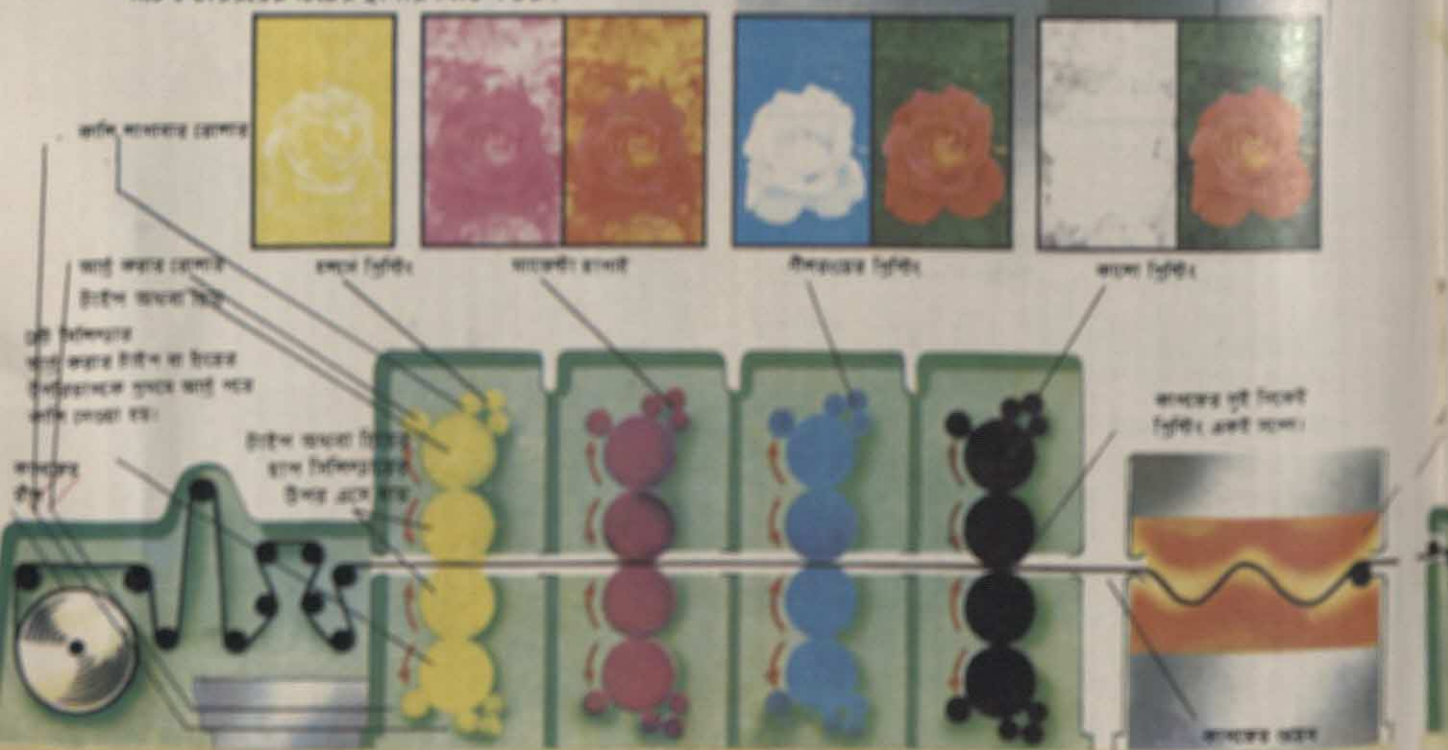
মুদ্রণ-অবিস্কারের পূর্বে পুস্তক মুদ্রিত হতে এক দুর্লভ বস্তু ছিল। হাত দিয়ে লেখা ও চিত্রিত করার কারণে একটি পুস্তক তৈরী হতে অনেক মাস অথবা পুরো বৎসরও লেগে যেত। আজকাল আমরা যা কিছু পড়ি সে সব মেশিন দ্বারা তৈরী হয়। ছাপার মেশিনগুলি হাজার হাজার প্রতিদিন খুব অল্প সময়ের মধ্যে তৈরী করে দেয়।

লাখ-লাখ সমাচার-পত্র কয়েক ঘণ্টার মধ্যেই ছাপা হয়ে যায়। আমরা প্রাচ্য কালের সমাচার পত্রতে সেইসব ঘটনার বিষয়ে পড়তে পারি যা সংসারের একেবারে অন্য ভাগে যার একদিন পূর্বের ঘটনা।

মুদ্রণ বিধি

প্রাচীন চীনে লোকেরা কাঠের ব্লক (block) বর্ণ আর চিত্র খোদাই করত। Johannes Gutenberg নামক একজন জার্মান মুদ্রক দ্বারা ইং 1440 সালের কাছাকাছি কোপেও এক সময়ে টাইপের বিকাশ মুদ্রণ বিধিতে স্থির এনেছে। এই মুদ্রক বর্ণমালায় প্রত্যেক বর্ণের জন্য ধাতুর আলাদা আলাদা টাইপের প্রয়োগ করেছিল।

নীচে : চারভেতর চিত্রের ছাপার বিভিন্ন চক্র



শেটারপ্রেস প্রিন্টিং-শেটারপ্রেস মুদ্রণের প্রক্রিয়ায় বর্ণ-ধাতুর টাইপের পৃথক টুকরো। এই বর্ণগুলি একটি পাজিও স্টিক (Composing Stick) নামক ছোট ছোট ছাঁচে জোড়া দেয়া হয়। বর্ণগুলির জুড়ে শব্দ অথবা মূল্যের জন্য সামগ্রী বাধ্যগতকৈ টাইপ সেটিং (Type Setting) বলে। আজকাল এই কাজ মেশিনের দ্বারা খুব তাড়াতাড়ি করা হয়।

ছাপার ছোট-ছোট কাজে আজকাল শেটারপ্রেসের ব্যবহার হয়। উচ্চমাত্রার জন্য অফসেট বা লেসো বিধির প্রয়োগ হয়ে গেছে।

শেটারপ্রেস ছাপা



কম্পিউটার এক এমন ইলেকট্রনিক (electronic) মেশিন যা খুব জটিল গণিতীয় (mathematical) গণনা শীঘ্রাতিশীঘ্র এবং ঠিক ঠিক করে দেয়। যে সব গণনা করতে মানুষের কয়েকদিন লাগতে পারে, তা মেশিন অল্পক্ষণের মধ্যেই করে দেয়।

কুশল ব্যক্তি কম্পিউটারে সঠিক সূচনা ও নির্দেশ দিয়ে অনেক প্রকারের কাজ করতে পারে। একে “কম্পিউটার প্রোগ্রামিং” বলে। উদাহরণস্বরূপ কম্পিউটারের সাহায্যে কর্মচারীদের বেতন তালিকা (pay roll) তৈরী হতে পারে। এর দ্বারা ফাইলে পত্র লাগাতে পারা যায়, অন্তরীক্ষ যানকে সঠিক রাস্তায় রাখা যেতে পারে, রোগ নির্ধারিত হতে পারে আর স্বয়ংচালিত (automated) ফেক্টরী চালাতে পারা যায়।

কম্পিউটার স্বয়ং চিন্তা করতে পারে না। এই মেশিন কেবল প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করতে পারে। মানব-মস্তিষ্কের তুলনায় কিছু সরল কাজই করতে পারে। কিন্তু মানুষের তুলনায় লাখ গুণ তাড়াতাড়ি, আর প্রোগ্রাম যদি সঠিক হয়, তবে কাজ নির্ভুল ভাবে করতে পারে।

ডিজিটাল কম্পিউটার-এ অত্যন্ত সাধারণ রকমের কম্পিউটার। তাড়াতাড়ি গণনা করার জন্য ব্যাপারী, বৈজ্ঞানিক আর অন্য ব্যক্তির এ ব্যবহার করে। এর সকল সমস্যা সংখ্যা সম্বন্ধীয় হয় আর পরিণামও সংখ্যাতেই হয়।

ডিজিটাল কম্পিউটারের ব্যবহার সব চেয়ে সরল। উদাহরণ হল আঙুলে গণনা। ক্যালকুলেটর এবং জোড়-যন্ত্র সরল ডিজিটাল কম্পিউটার। Pocket Calculator ছোট কম্পিউটার যা অত্যন্ত কঠিন গণনা শীঘ্রাতিশীঘ্র করে দেয়।

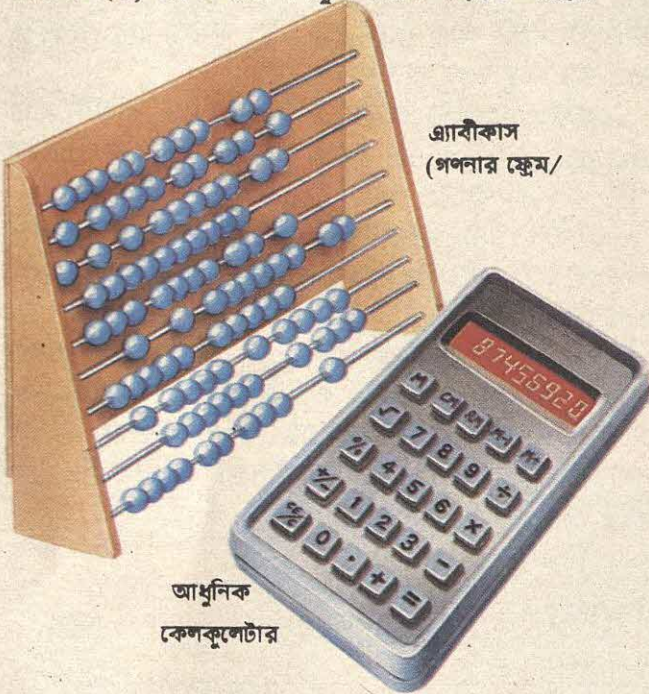
এ্যানালগ, কম্পিউটার-এই কম্পিউটার এক পরিণামকে অন্য পরিণামে পরিবর্তিত করার কাজ করে। তাড়ি এর সরল উদাহরণ এর মধ্যে সময় গতিতে পরিবর্তিত হয়। কাটার গতি দ্বারা সময়ের জ্ঞান হয়। থার্মোমিটার (thermometer) নলের পারার উচ্চতা থেকে তাপমান বলে দেয়। বড়-বড় এ্যানালগ কম্পিউটার অনুসন্ধান ও উদ্যোগ গুলির কাজের জন্য বানানো হয়।

কম্পিউটার পরিচালন

কম্পিউটার পরিচালক (operator) কম্পিউটারে সূচনা দিতে আর পরিণাম প্রাপ্ত করার জন্য বিশেষ ভাষার প্রয়োগ করে।

কম্পিউটারের ভাষা-ডিজিটাল কম্পিউটার সংখ্যা নিয়ে কাজ করে। এর মধ্যে আমাদের 1 থেকে 9 পর্যন্ত অঙ্ক ব্যবহার হয় না, কেবল 1 থেকে 0 র প্রয়োগ হয়।

কম্পিউটারে কাজ করার জন্য হাজার-হাজার ইলেকট্রনিক তন্ত্রিকা কোশিকা বা সেল থাকে (nerve cells); এরা সব একই রকম হয়। দেখতে ছোট electric switch এর মত হয়। switch রে মতই এরা on এ অথবা off এ থাকে। এক স্থিতি সংখ্যা 1 আর অন্য সংখ্যা 0 প্রকট করে। কম্পিউটার on বা off এর সরল পদ্ধতির উপর কাজ করে আর 1 বা 0 র প্রয়োগ দ্বারা যে কোনও সংখ্যা বানাতে পারে। এই প্রয়োগে 0 অর্থ 0 এবং 1 এর অর্থ 1 হয়। কিন্তু (কম্পিউটারের ভাষাতে) 3 এর অর্থ 11, 4 এর অর্থ 100 আর 5 এর অর্থ 101 হয়।



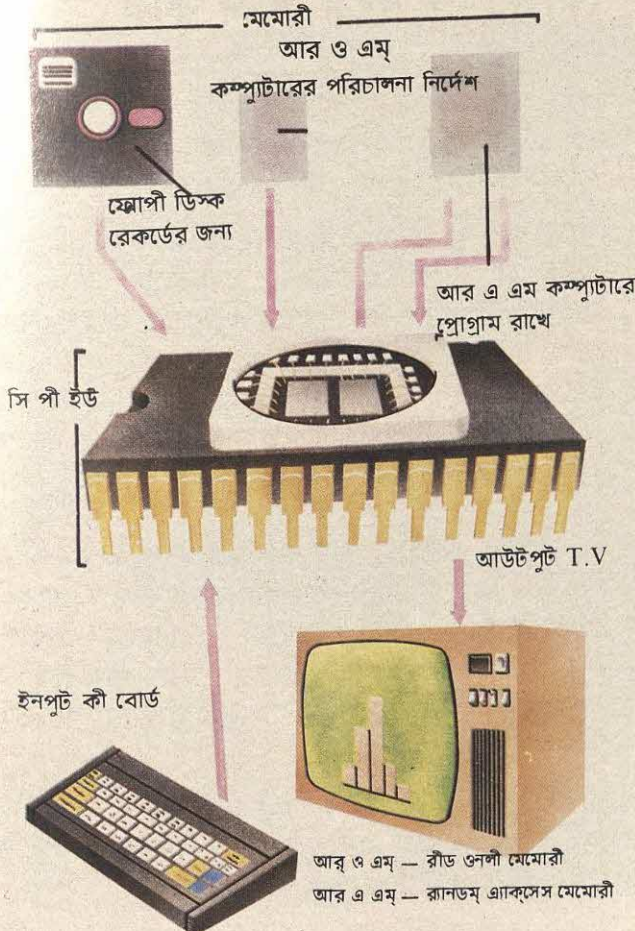
সরল অঙ্কীয় Computer গণনার স্ক্রম আর আর আধুনিক ক্যালকুলেটর।

কম্পিউটারের প্রকারভেদ

কম্পিউটার মূলত : দুই প্রকারের হয় ডিজিটাল এবং এ্যানালগ

কম্পিউটারের দ্বারা বিভিন্ন প্রকারের কাজ করাবার জন্য বিভিন্ন প্রোগ্রাম দিতে পারা যায়। প্রোগ্রামে সংখ্যার সাথে সাথে শব্দ, চিত্র আর ধ্বনি পর্যন্ত ব্যক্ত করার জন্য on আর off বিদ্যুত সংকেতদের প্রয়োগ করা যেতে পারে। এই প্রকার আপনি গার্হস্থ্য মাইক্রো কম্পিউটারে খেলতে পারেন। সংগীতের আনন্দ নিতে পারেন। নিজের পছন্দ মত বিষয় পড়তে ও শিখতে পারেন। নিজের প্রজেক্টের আর্থিক বিবরণ তৈয়ারী করতে পারেন, ডায়েরী লিখতে পারেন। পত্র অথবা বিল এর প্রতিলিপি-সমূহও তৈরী করতে পারেন।

কম্পিউটারের মেমোরিতে প্রোগ্রাম দেওয়া হয়, যেখানে এ বিদ্যুৎ সংকেতের রূপে সঞ্চিত থাকে। কম্পিউটার ব্যবহার করার জন্য ইনপুট ইউনিট এর মত key board ব্যবহার করে। এর দ্বারা কম্পিউটারের সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট পর্যন্ত সূচনা যায় আর ইউনিট এই সূচনার ব্যবহারে কিছু পরিণাম প্রাপ্ত করে। পরিণাম কম্পিউটারের আউটপুট ইউনিট পর্যন্ত যায়, যা সাধারণত ডিডিও স্ক্রীন বা প্রিন্টার হয়।

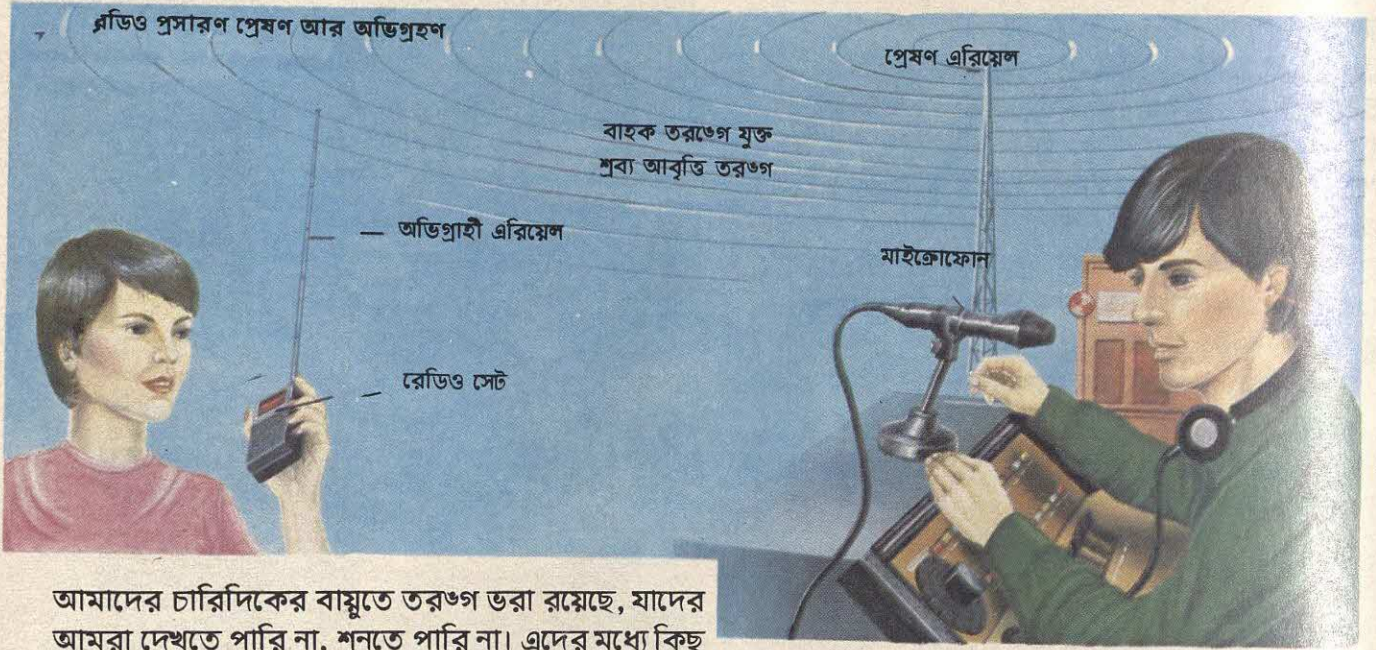


উপরে আধুনিক কম্পিউটারের পরিচালনা
বামে : কম্পিউটারের চার মুখ্য ইউনিট ইনপুট ইউনিট, মেমোরী, সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট আর আউটপুট ইউনিট হয়

কম্পিউটার আর স্বয়ংচালন

কম্পিউটারের সর থেকে মহত্বপূর্ণ ব্যবহার হচ্ছে স্বয়ংচালন। ফেক্টরি ও অন্য উদ্যোগগুলিতে স্বচালিত মেশিন কাজে আসে। পেট্রোলিয়াম আর রসায়ন উদ্যোগে ও সব কাজ স্বয়ংচালিত হয়।

পূর্ণতয়া স্বচালিত ফেক্টোরিগুলিতে কম্পিউটার তাদের মেশিনসমূহের উপর নিয়ন্ত্রণ রাখে। এদের এই ভাবে প্রোগ্রাম করা হয় যে মেশিনগুলি কুশলতার সঙ্গে কাজ করতে থাকে। এদের কাজের সম্বন্ধে সব খবর কম্পিউটারকে দিয়ে দেওয়া হয়। কম্পিউটারকে এদের তুলনা কুশল মেশিনের কাজের সঙ্গে করে এবং যদি কোনও কিছু ঠিক না থাকে তবে তা সংশোধন করে দেয়।



আমাদের চারিদিকের বায়ুতে তরঙ্গ ভরা রয়েছে, যাদের আমরা দেখতে পারি না, শুনতে পারি না। এদের মধ্যে কিছু রেডিও সংকেত আছে, যাদের সহায়তায় আমরা সংসারের যে কোনও ভাগে সম্পর্ক স্থাপন করতে পারি।

যদিও রেডিও আবিষ্কার হয়েছে এখনও শত বর্ষ হয়নি—তবুও আজ রেডিও ছাড়া আমরা জীবনের কল্পনাও করতে পারি না। রেডিও সূচনার সব থেকে মহত্বপূর্ণ স্রোত এবং আমোদ-প্ৰমোদের উপায় (means)।

রেডিওর উপযোগ

সূচনা—সমাচার প্রসারণ দ্বারা সংসারের যে কোনও ভাগের ঘটনার শীঘ্রাতিশীঘ্র খবর পাওয়া যায়। আবহাওয়ার পূর্বানুমান দ্বারা মৌসুমের খবর পাওয়া যায়। শৈক্ষিক প্রসারণের দ্বারা জ্ঞানবর্ধন হয়।

মনোরঞ্জন—এর মাধ্যমে ঘরে বসে নাটক অথবা সংগীত শুনতে পারা যায়। খেলার কमेंটারিজ এমন লাগে যেন আমরা স্বয়ং ময়দানে বসে দেখছি। রেডিও-খেলা আর প্রশ্নোত্তরী লক্ষ-লক্ষ শ্রোতাদের মনোরঞ্জন করে।

সম্পর্ক—জাহাজ আর বায়ুযান রেডিও দ্বারা ভূমির সঙ্গে সম্পর্ক স্থাপন করে। জাহাজ এবং নৌকা বিপত্তির সময়ে রেডিও দ্বারা সাহায্য চাইতে পারে। রেডিও কিরণপুঞ্জ (radio beams) বায়ুযানকে ঠিক পথে রেখে সংঘর্ষ বা ধাক্কার থেকে রক্ষা করে।

রেডিও কি করে কাজ করে

আজ পর্যন্ত আবিষ্কৃত সঞ্চার-মাধ্যমগুলির মধ্যে রেডিও সব থেকে দ্রুতগামী আর নিশ্চিত। রেডিও সংসারের প্রত্যেক ভাগের শ্রোতা পর্যন্ত পৌঁছায়।

প্রসারণ—যখন কোনও প্রসারণ করা হয়, তখন ধ্বনি রেডিও তরঙ্গে পরিবর্তিত হয়। যা অন্তরীক্ষে পাঠানো হয়। তরঙ্গ অন্তরীক্ষে এই ভাবে বিস্তৃত হয় যেমন পুকুরের জলে পাথর ছুড়ে ফেললে জলে তরঙ্গের বিস্তার হয়। রেডিও তরঙ্গ আলোর গতি অর্থাৎ 3000,000 কি.মিটার প্রতি সেকেন্ডের গতিতে যাত্রা করে। এরা বায়ু আর স্থূল পদার্থের মধ্য দিয়ে বেরিয়ে যেতে পারে।

রেডিও তরঙ্গ সরল রেখাতে চলে অতএব এরা পৃথিবীর পৃষ্ঠভাগ এর বক্রতার সঙ্গে চলতে পারে না, কিছু তরঙ্গ কিন্তু সংসারের চারিদিকে উচ্ছলন-শৃঙ্খলাবদ্ধ রূপে চলতে পারে। এরা পৃথিবীর বায়ু মন্ডলের উপরের স্তর আর পৃথিবীর পৃষ্ঠভাগ এর উপর দিয়ে লাফিয়ে চলে যায়।

প্রসার শোনা—শ্রোতার রেডিও সেট এই তরঙ্গগুলিকে ধরে বা গ্রহণ করে। যেমন ধ্বনি প্রসারিত করা হয়েছে ঠিক সেই-অনুকৃতিতেই পরিণত করে দেয়।

প্রেরণ আর অভিজ্ঞতা

স্টুডিওতে-আওয়াজ অথবা সংগীতের ধ্বনি তরঙ্গ মাইক্রোফোন বিদ্যুত চুম্বকীয় তরঙ্গে বদলে দেয়। এদের শ্রব্য আবৃত্তি তরঙ্গ বলে। অর্থাৎ এরা ধ্বনি তরঙ্গের আবৃত্তির সমানই কম্পিত হয়।

নিয়ন্ত্রণ কক্ষে-ইঞ্জিনিয়ার কয়েকটা মাইক্রোফোনের তরঙ্গদের মেলায়। এমপলিফায়ার দিয়ে এদের শক্তি বাড়ায়। তারপর তার দ্বারা তরঙ্গগুলিকে ট্রান্সমিটার এ পৌঁছে দেয়।

ট্রান্সমিটারের মধ্যে-শ্রব্য আবৃত্তি তরঙ্গদের অত্যধিক শক্তিশালী বাহক তরঙ্গদের সঙ্গে মিলিয়ে দেওয়া হয় যাতে অনেক দূর পর্যন্ত যেতে পারে। এর পর তরঙ্গদের এরিয়েল দিয়ে প্রসারিত করা হয়।

অভিগ্রাহী এরিয়েল-রেডিও সেটের মধ্যে অভিগ্রাহী এরিয়েল তরঙ্গদের ধরে বা গ্রহণ করে। এই সময় তরঙ্গগুলি দুর্বল হয়ে যায়। অন্য অনেক ট্রান্সমিটারের তরঙ্গও এর সঙ্গে ধরা পড়ে। এই সব তরঙ্গ রেডিও সেটে পৌঁছয়।

রেডিও সেটের মধ্যে-শ্রোতা যে প্রসারণ শুনতে চায় তাদের ট্যুনার ইউনিট দ্বারা বেছে নেয়। তরঙ্গগুলি এমপলিফায়ার দ্বারা শক্তিশালী হয়ে যায়। এই সময় এক ডিটেক্টর ইউনিট শ্রব্য আবৃত্তি তরঙ্গকে বাহক তরঙ্গ থেকে আলাদা করে। লাইডস্পিকার শ্রব্য-আবৃত্তি তরঙ্গদের পুনঃ ধ্বনি তরঙ্গতে বদলে দেয় যা আমরা শুনি।

রেডিও স্টেশনের স্টুডিওতে। যখন রেকর্ড চালানো হয় তখন ধ্বনি তরঙ্গের রূপে যাত্রা করে। রেডিও তরঙ্গ প্রায় 300,000 কি.মিটার প্রতি সেকেন্ডের গতিতে যাত্রা করে।



দূরদর্শনে আমরা দূরের ঘটনাগুলি দেখতে এবং শুনতে পাই। দূরদর্শনে আমরা থিয়েটারে দেখার মত নাটক, খেলার ময়দানে বসে কোনও খেলা দেখার মত খেলা দেখতে পারি অথবা জঙ্গলের যাত্রীর সাথে তার অনুভবগুলির ভাগ নিতে পারি। আজকাল T.V খুবই প্রচলিত হয়েছে।

দূরদর্শন বেশীর ভাগ রেডিওর মতই কাজ করে। দূরদর্শনের কেমেরা কোনও ঘটনা, ম্যাচ আদির ফোটো নেয় এবং একে বিদ্যুত-ধারার শৃঙ্খলেতে বদলে দেয়। এই বিদ্যুত ধারা রেডিও তরঙ্গদের রূপে এরিয়েলের মাধ্যমে পাঠানো হয়। এদের টেলিভিশন সেটের এরিয়েল ধরে নেয়। সেটে এই ধারাকে পুঙ্খ চিত্রে বদলে দেওয়া হয়। এর সাথে-সাথে ঘটনার শব্দ বা আওয়াজও সাধারণ রেডিওর মত আমাদের কাছে পৌঁছয়। (পৃষ্ঠা 220 দ্রষ্টব্য)

দূরদর্শন কেমেরা



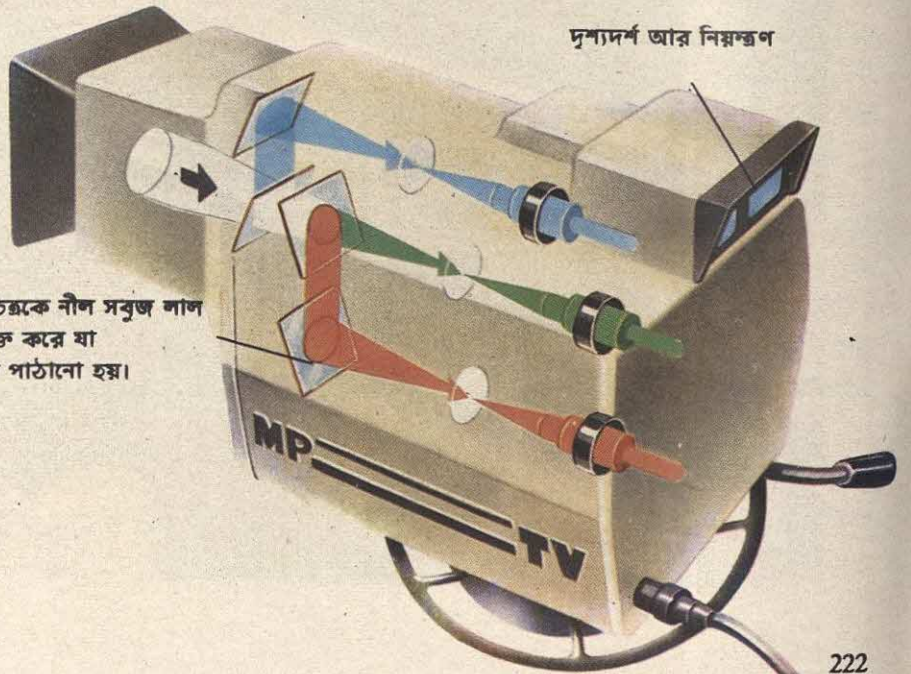
চিত্র প্রেরণ

যখন রেডিও দ্বারা চিত্র পাঠাবার প্রয়োগ শুরু হল তখন বোঝা গেল যে সম্পূর্ণ চিত্র পাঠাবার কোনও সরল উপায় নেই। বৈজ্ঞানিকরা চিত্রকে হাজার কালো আর সাদা বিন্দুদের মধ্যে বিভক্ত করে। প্রত্যেক বিন্দু নিজের ওজ্বল্যের অনুসারে শক্তিশালী অথবা দুর্বল বিদ্যুত ধারা রূপে প্রেরিত হয়।

দূরদর্শন কেমেরা-এই কেমেরা অপেক্ষিত বস্তুর ছবি নেয়। এর ইলেকট্রন গান ইলেকট্রনের কিরণ রাশি চিত্রের উপর ফেলে। তারপর কেমেরা চিত্রের ক্রমবীক্ষণ (Scan) করে। এই চিত্রকে অনেক অনুপ্রস্থ রেখাতে বিভক্ত করে। কিরণ পুঞ্জ (beam) চিত্রতে এক একটি রেখার উপর বাম থেকে ডাইনে আর উপর থেকে নীচে ফেলা হয়। এই চিত্রকে এক সেকেন্ডে প্রায় 30 বার স্কেন করে।

প্রত্যেক রেখার প্রত্যেক বিন্দুতে ছোট বিদ্যুত ধারা উৎপন্ন হয়। এর শক্তি ঐ বিন্দুর উজ্জ্বলতার উপর নির্ভর করে। এই ধারাগুলিই পাঠানো হয়। আর টেলিভিশন সেটের এরিয়েল দ্বারা গৃহীত হয়।

বিশেষ দর্শন চিত্রকে নীল সবুজ লাল সঙ্কেতে বিভক্ত করে যা T.V. Set কে পাঠানো হয়।



চিত্রের নির্মাণ দেখিয়ে
রঙগীন T.V. সেট



নীচে : দূরদর্শন কার্যক্রমের ফিল্ম বাইরে নিয়ে যাওয়া হচ্ছে যার জন্য কয়েক প্রকারের উপকরণ আবশ্যিক হয়।



দূরদর্শন সেট-এর মধ্যে সব থেকে মহত্ব পূর্ণ হল কেথোড রে টিউব। টিউব এর মধ্যে দূরদর্শন কেমেরার মতই এক ইলেকট্রন গান থাকে। এই গান টিউবের সামনে স্ক্রীনের উপর ইলেকট্রন কিরণ পুঞ্জ ফেলে। স্ক্রীনের উপর ফস্ফর এর পুণেপ থাকে যা সাদা চমকদার বা দীপ্তিময় হয়। কিরণ পুঞ্জ স্ক্রীনকে এক একটি রেখা করে সেই রকম ভাবেই স্কেন করে যেমন কেমেরা চিত্রকে করে। এই কারণে স্ক্রীনের উপর ঐ রকমই চিত্র নির্মাণ হয় যেমন কেমেরা দেখেছিল।

রঙগীন দূরদর্শন

রঙগীন দূরদর্শনের আধার এই তথ্য যে প্রাথমিক অথবা মূল রঙ গুলি লাল, নীল আর সবুজ-মিলিয়ে যে কোন রঙ বানানো যেতে পারে। রঙগীন দূরদর্শন কেমেরা চিত্রকে তিন রঙে বিভক্ত করে দেয়। এই তিন রঙের ই সূচক তরঙগ পাঠায়।

সেই রঙগীন দূরদর্শন সেটে, যে এই প্রসারণকে ধরে বা গ্রহণ করে, এক একটি রঙের জন্য তিনটি করে ইলেকট্রন গান লাগানো থাকে। স্ক্রীনের উপর সাদা ফস্ফরের পুলেপের বদলে লাল, নীল আর সবুজ ফস্ফরের ছোট-ছোট বিন্দু বা ডোরা কাটা থাকে। সঠিক রঙের ফস্ফর পর্যন্ত কিরণপুঞ্জকে পৌঁছানোর কাজ শেডো মাস্ক করে। শেডো মাস্ক হল ধাতুর একটি পাতলা চাদর যাতে ছেদ থাকে। আমরা লাল, নীল ও সবুজ প্রতিবিন্দু দেখি, যাদের মিলিয়ে চক্ষু একটি পূরা রঙগীন চিত্র তৈরী করে নেয়।

রেডার

রেডার রেডিও সার্চলাইটের মত হয়। যা দূরের বস্তুদের সম্বন্ধে নির্দেশ দেয়, লক্ষ্য করায়। এই যন্ত্র শত শত কি মীটার দূরে স্থিত বস্তুদের স্থান নির্দেশ করার জন্য রেডিও তরঙ্গের ব্যবহার করে। অন্ধকারে অথবা কুম্ভাশায়ও এই রেডার কাজ করতে পারে। রেডার শব্দ রেডিও ডিটেকশন এন্ড রেঞ্জিং অর্থাৎ এর প্রথম বর্ণগুলি মিলিয়ে হয়েছে।

রেডার কি করে কাজ করে—রেডার সেটের এরিয়েল থেকে ছোট উত্থলনের (bursts) রূপে রেডিও তরঙ্গ পাঠানো হয়। যখন এই তরঙ্গ কোনও বস্তুর সঙ্গে ধাক্কা খায় তখন পরাবর্তিত হয়ে ফিরে রেডার সেটে এসে যায়। রেডিও রিসিভার পরাবর্তিত তরঙ্গ অথবা প্রতিধ্বনিকে ধরে। বিশেষ উপকরণ এর দ্বারা লক্ষিত বস্তুর দূরত্বের গণনা গতি (300000 কি. মীটার প্রতি সেকেন্ড) দ্বারা অতি সরলতার সঙ্গে বের করা যেতে পারে।

বস্তুর দিশার লক্ষ্য জানতে পারা যায়। প্রেষণ এরিয়েল বা এন্টেনা রেডিও তরঙ্গদের পুঞ্জ রূপে এক সময়ে একই লক্ষ্যতে পাঠায়। এরিয়েলকে প্রতিধ্বনি শোনা পর্যন্ত ঘোরাতে থাকে। যেই লক্ষ্যতে এরিয়েল সঞ্চিত করে, বস্তু সেই লক্ষ্যেই থাকে।

রেডারের উপযোগ—জাহাজ রেডারের সাহায্যে অন্য জাহাজ, পোতাশ্রয়ের প্রবেশ দ্বার আর হিমশ্রাবের মত বিপজ্জনক বস্তুদের খবর রাখে। বিমানও এই প্রয়োজনের জন্য একে ব্যবহার করে। বিমান বন্দর বা airport এ রেডারের সাহায্যে বিমানকে পরস্পর সংঘর্ষ ও ধাক্কা খাওয়া থেকে বাঁচায়। আবহাওয়া-বিজ্ঞানী এর সহায়তায় তুফানের খবর পায়। পুলিশ রাস্তার উপর বাহনদের গতি চেক করার জন্য রেডারের ব্যবহার করে। এই যন্ত্র অন্তরীক্ষ উপগ্রহ আর অন্য অন্তরীক্ষ সম্বন্ধেও খবর দেয়।

সোনার

জাহাজ জলের নীচের বস্তুদের দেখতে আর জলের গভীরতা মাপতে সোনারের প্রয়োগ করে। “সোনার” শব্দ “সাউন্ড নেভিগেশন এন্ড রেঞ্জিং” থেকে তৈরী হয়েছে।

সোনার রেডারের মতই কাজ করে। এর সাহায্যে রেডিও তরঙ্গের বদলে ধ্বনি তরঙ্গের ব্যবহার হয়। ধ্বনি তরঙ্গগুলি জলের মধ্যে প্রেয়িত হয়। যখন তারা কোনও বস্তুর সঙ্গে ধাক্কা খায় তারা পরাবর্তিত হয়। বস্তু পর্যন্ত যাওয়া ও আসার সময় মাপা হয়। এর দ্বারা বস্তুর দূরত্ব গণনা করা যেতে পারে।

নীচে : সোনার রেডারের কিছু ব্যবহার



কলা এবং মনোরঞ্জন

(Arts and
Entertainment)

সঙ্গীত	226
সঙ্গীতের বিকাশ	228
নৃত্যকলা	230
চিত্রকলা এবং মূর্তিকলা	232
চিত্রকলার বিকাশ	234
হস্তকৌশল	236
সাহিত্য	238
রঙ্গমঞ্চ	240
ফিল্ম ও দূরদর্শন	242
খেলা	244
ক্রীড়া	246

একোবিটিক স্কাইং

সংগীত স্বভাবসিদ্ধ কলাদের মধ্যে একটি। সংসারের সকল মনুষ্যই নিজের মনোভাব সংগীতের মাধ্যমে—গেয়ে, বাজিয়ে, নেচে—বাক্য করে।

সংগীত আমাদের চারদিকেই ঘিরে আছে। আমরা রেডিও, রেকর্ড, সংগীতসভা আদিতে সংগীতের আনন্দ নিয়ে থাকি। বাগানে ও গ্রামাঞ্চলে প্রাকৃতিক, স্বাভাবিক সংগীত পক্ষীদের কুজনরূপেও বাক্য হয়ে থাকে।

সংগীত কি

সংগীত ধ্বনির এমন একটা সংযোজন যা শুনতে মধুর ও সুন্দর লাগে। সংগীতে ধ্বনিকে স্বর বলে। কিছু স্বর উচ্চ হয়, কিছু স্বর নিম্ন। এই রকমই কিছু দীর্ঘ হয় আর কিছু কৌমল। অধিকাংশ সংগীতে লয় ও স্বর মাধুর্য থাকে।

লয়—কোনও সংগীত রচনার নিয়মিত তালকে লয় বলে। সব থেকে সরল সংগীত কোনো আওয়াজ উৎপন্নকারী বস্তুকে যথা শূন্যগতি কাঠখন্ড বা ড্রাম কে আঘাত করলে যে লয় হয়, তাতে পাওয়া যায়।

স্বরমাধুর্য—সুর বা টিউন হল স্বরমাধুর্য। সুর উচ্চ এবং নিম্ন স্বরদের মধুর সংযোজন যা মনকে প্রভাবিত করে। অধিকতর সংগীত রচনার স্বর মাধুর্য থাকে। কিছু তো সহজে বোঝা যায় যেমন পপ সংগীত রচনার melody বা স্বরমাধুর্য। আবার অনেক কঠিন সুরও হয়। যেমন বিটোবেন বা চেকোবস্কী র সিম্ফনী বা স্বর-সংগীত বিভিন্ন সুর থাকায় কঠিন।

বাদ্যযন্ত্র

সমস্ত পৃথিবীতে সংগীতজ্ঞরা সংগীত রচনার জন্য অনেকানেক যন্ত্র বা বাদ্য ব্যবহার করে। প্রত্যেক বাদ্যের নিজের বিশেষ ধ্বনি থাকে যা অন্যদের থেকে ভিন্ন হয়। বাদ্য যন্ত্র মুখ্যতঃ চার প্রকারের হয়—তালবাদ্য (Percussion) সুমির বাদ্য, তন্ত্রীবাদ্য আর কুজী (চাবি) পটল বাদ্য (key board)।



চার মুখা বাদ্য যন্ত্র

তাল বাদ্য—যখন বাদক হাত অথবা কোনও অন্য বস্তু দ্বারা আঘাত করে তখন এর দ্বারা বাদ্যধ্বনি উৎপন্ন হয়। এরা সরলতম বাদ্য। এতে আছে ঢোল, বেল আর কুজনী।

সুমির বাদ্য—এরা কাঠ, ধাতু অথবা অন্য পদার্থ নির্মিত নলের মত হয়। বাদক যখন নলের মুখে ফু দেয় তখন ধ্বনি উৎপন্ন হয়। কিছু বাদ্যে বাদক নলের ছেদগুলি আঙুল দ্বারা বন্ধ করে এবং জুড়ে স্বর পরিবর্তন করে। এই বাদ্যযন্ত্রদের মধ্যে আছে বার্শি স্কোরিওনেট, ওবো হর্প এবং ট্রাম্পেট।

তন্ত্রী বাদ্য—এই বাদ্য থেকে তখনই ধ্বনি বের হয় যখন এদের তার গুলিকে আকর্ষণ করা অথবা ঘষা হয়। বাদক আঙুল অথবা মিজরার দিয়ে তারকে রগড়াতে থাকে। বেহালা, সেলো হার্প, গিটার, বীণা, সরোদ আর সেতার তন্ত্রী-বাদ্য।

কুজীপটল বাদ্য—এই বাদ্যে কুজী বা চাবির কাতার বা শ্রেণী থাকে, যাদের বাদক বাজায়। একটি কুজী একটিই স্বর প্রকট করে। বাদক এক সাথে একাধিক স্বর বাজাতে পারে। পিয়ানো অর্গান আর একরডিয়ান এরা বিখ্যাত কুজীপটল বাদ্য।

229

হাজার-হাজার বৎসর পূর্বেও মনুষ্য এখনকার মত গান-বাজনা করত। আমাদের নিশ্চিত রূপে তাদের সংগীতের সম্বন্ধে কিছু জ্ঞান নেই কেননা কোনও লিখিত সামগ্রী পাওয়া যায় না। কিন্তু তাদের বাদ্যযন্ত্রদের সম্বন্ধে জ্ঞান আছে। কিছু বাদ্যযন্ত্র এখনও সঞ্চিত আছে আর বাদ্যযন্ত্রের চিত্রও পাওয়া যায়।

ধার্মিক আর অরকেস্ট্রা

14 ও 15 (চৌদ্দ ও পঞ্চদশ) শতাব্দী পর্যন্ত ইউরোপের অধিকাংশ সংগীতের চর্চা ছিল ধার্মিক অবসরগুলিতে গান-বাজনা করার জন্য। গ্রামগুলিতে লোকগীত আর চারণ-ভাটদের গীত-চর্চা সংগীতেরই অন্য এক উপলব্ধ রূপ ছিল।

মধ্যযুগের সংগীতকার

শাম

লিউট



সুরসংগতি-প্রারম্ভিক সংগীতের একটি বড় অংশ সুরসংগতির রূপে প্রাপ্ত হয়। কয়েকটি সুর একসঙ্গে বাজানো হত। সুরসংগতি সংগীতের দুই মহান কলাকার ছিল জন সেবস্টিয়ান বাক আর জর্জ ফ্রেডারিক হেন্ডেল যারা সপ্তদশ শতাব্দীর প্রারম্ভে কাজ করেছিলেন।

চারজন পুসিদ্ধ
সংগীতকার

ইগোর

স্ট্রাভিনস্কি



বিথোবেন



মোজার্ট
আমেদিয়াস



ওয়াল্ডমার

ভারতীয় সংগীতে জয় দেব, হরিদাস, তানশেন, বিষ্ণু নারায়ণ ভাতখান্টে তথা বিষ্ণু দিগম্বর পালসুন্দার সর্বদা সমরণীয় থাকবে।

সংসারে সবচেয়ে প্রাচীন সংগীত সামবেদে পাওয়া যায়। ভারতের নাট্য শাস্ত্রও খুবই পুরাতন।

অর্কেস্ট্রা আর বাদ্যযন্ত্র-পরবর্তী কালে অনেক সংগীতকার সুরসংগতিকে ছেড়ে সশব্দ ও স্পষ্ট সুরের সংগীত রচনা করেছে। তাদের সংগীত অর্কেস্ট্রা দ্বারা বাজানোর জন্য ছিল। সপ্তদশ শতাব্দীর শেষের দিকে জোসেফ হেডন আর উল্ফাংগ আমেদিয়াস মোজার্ট মহান সংগীতকার ছিলেন যাদের সংগীত সর্বদা উল্লাসময় মনে হয়। বীথোবেন এর সংগীত গম্ভীর ও ভাবপূর্ণ। 1800 সালের শেষের দিকে চেকোবস্কী মধুর ও প্রভাবশালী সংগীত রচনা করেছিলেন।

অপেরা

পঞ্চদশ শতাব্দীর শেষে অপেরা (সংগীত নাটক) এর প্রারম্ভ থেকেই সংগীতের মহত্বপূর্ণ উন্নতি হল। অপেরার নাটকের মহত্বপূর্ণ অংশই ছিল সংগীত।

ষোড়শ শতাব্দীতে Claudio Monteverdi প্রথম মহান লোকপ্রিয় অপেরা লেখক ছিলেন। পরে অষ্টাদশ শতাব্দীতে অনেক লোকপ্রিয় অপেরা লেখা হয়েছে। এদের মধ্যে ছিল গিম্পে ওয়ার্দি গিম্মোচিনী রোজিনী আর জর্জ বিজেট এর রচনা। রিচার্ড ওয়াল্ডমার জার্মান পৌরাণিক কথার উপর আধারিত লম্বা-লম্বা সংগীত নাটক লিখেছেন।

আধুনিক সঙ্গীত

শাস্ত্রীয়-অষ্টাদশ শতাব্দীর শেষের দিকে কিছু সঙ্গীতকার লয় আর সুরমাধুর্যের ক্ষেত্রে নতুন নতুন প্রয়োগ আরম্ভ করেছিলেন। এদের মধ্যে স্কড ডেবুসী নামক এক সঙ্গীতকার এশিয়ার সঙ্গীত থেকে প্রেরণা নিয়েছিলেন।

ডেবুসীর সঙ্গীতে ভাবপ্রবণতা আছে। ডেবুসী অন্য সঙ্গীতকারদেরও প্রভাবিত করেছিল যাদের মধ্যে ইগোর স্ট্রাবিনস্কী, বেলা বতর্ক এবং দসিগ্রী শোস্টাকোভিচ উল্লেখনীয়।

পপ-আজকাল অধিকাংশ বাজি, বিশেষতঃ নবযুবকেরা পপ সঙ্গীত পছন্দ করে। এর মধ্যে বিভিন্ন প্রকারের সঙ্গীতের সুর আর লয় প্রয়োগ করা হয়। পপ সঙ্গীত সর্বদা উঁচু আওয়াজ ও তালের হয়। এর আনন্দ কিছুক্ষণের জন্যই আর যেই কোনও নতুন রচনা সামনে আসে, পুরাতনকে ভুলিয়ে দেয়।

কালচার রাব, এক আধুনিক পপ সংঘটন

জাজ-1865 সালে যখন আমেরিকাতে নীগ্রো দাসেরা স্বতন্ত্র হল তখন জাজ শুরু হয়েছিল। নীগ্রোরা যে বাদ্যই হস্তগত করল তাই প্রয়োগ করল আর অল্পদিনের মধ্যেই সারা দেশে প্রসিদ্ধ হয়ে গেল জাজ সঙ্গীত। ঊনবিংশ শতাব্দীর আরম্ভের সাথে-সাথে সারা সংসারের সাথে পরিচিত হয়ে গিয়েছিল।

অধিকাংশ জাজ সঙ্গীতকে আশু রচনা বলা চলে। সঙ্গীতকার কোনও সরল সুর দিয়ে শুরু করে আর একে চালু রাখবার জন্য বিভিন্ন উপায় খোজে।

এশিয়ান সঙ্গীত

এশিয়ান সঙ্গীতের ধুনি আর লয় পাশ্চাত্য সঙ্গীত থেকে ভিন্ন এবং এশিয়ার বাদ্যযন্ত্র গুলিও ভিন্ন। ভারতীয় সঙ্গীত গীতের উপর নির্ভর এবং মানব ধুনির সমান প্রবাহিত তথা পরিবর্তিত হয়। চীনদেশের সঙ্গীতের উপর অন্য কয়েকটি দেশের সঙ্গীতের প্রভাব আছে, যাদের মধ্যে মুখ্য ভারত আর ইরান।



முதல்கூறல்

[illegible]

অনুসন্ধানের জন্য প্রয়োজনীয়

प्राथमिक शिक्षण केंद्रांना व शाळांना प्रोत्साहन देण्यात येईल.
(अध्यक्ष यांच्या सूचनांनुसार कार्यवाही करणारं.)

[illegible][illegible]

Figure 2. *Staphylococcus aureus* strains used in the study.

[illegible]

विद्यार्थी सुदृढ-विचारवान् नर सुसज्ज नर सार्वभौमिक सुखे
विद्यार्थनः सदा सदा सदाः कृत्स्नः सदा सदा सदा सदा
विद्यार्थनः विद्यार्थनः सुसज्जः विद्यार्थनः सुसज्जः सदा सदा
विद्यार्थनः सुसज्जः सुसज्जः सुसज्जः सुसज्जः सुसज्जः सुसज्जः

মানুষের অবগতি অনুসারে প্রথম চিত্র প্রায় ২০,০০০ বৎসর পূর্বে পাষাণ যুগের লোকদের দ্বারা আঁকা হয়েছিল। তারা খুব সম্ভবতঃ ফ্রান্স, স্পেন আর আফ্রিকার পর্বতগুহাগুলিতে থাকত। নিজেদের গুহার দেওয়ালে তারা জন্তু ও মানুষের চিত্র অঙ্কিত করে রেখেছে। সে সব চিত্র আজও দেখা যেতে পারে।

মানুষ যেমন যেমন সভ্যতার দিকে অগ্রসর হয়েছে এই চিত্রকলা আর মূর্তিকলাও সঙ্গীত ও সাহিত্যের মত ললিত-কলাতে পরিণত হয়েছে। অদ্যকার চিত্র বা মূর্তির শিল্পী যা দেখে তাই শুধু বানায় না, যা অনুভব করে তাও ব্যক্ত করে।



পাষাণ যুগের মানুষের গুহার দেওয়াল চিত্রকলা

চিত্রকলা

প্রারম্ভিক চিত্রদের মধ্যে, যাদের মধ্যে প্রাচীন মিশর আর গ্রীসের সভ্যতার চিত্রও আছে, প্রভাবহীনতা ও রসহীনতা লক্ষিত হয়। কলাকারদের পরিপ্রেক্ষার জ্ঞান ছিল না। অতএব তারা এর ব্যবহারও জানত না। তারা কি করে চিত্রকে সজীব বানানো যায়, তা জানত না। কিন্তু পরে কলাকার পরিপ্রেক্ষার প্রয়োগ আর আলোছায়ার প্রভাব দেখাতে কুশল হয়।

চিত্রকারের-উপকরণ খুব সরল ও সাধারণ রঙ, তুলি আর চিত্র বানাবার ফলক বা তক্তা ছিল।

রঙ-রঞ্জক পদার্থদের দ্বারা তৈরী হয়, যাদের বর্ণক (pigment) বলে। সাধারণত এ এক চূর্ণ, যাকে তরল পদার্থের সাথে মিলিয়ে ব্যবহার করতে হয়। তরল পদার্থ জল তেল, টেম্পেরা অথবা অন্য কোনও বস্তু হতে পারে। টেম্পেরা ডিমের সাদা ও পীতাংশ দিয়ে হয়। চিত্রকার রঙগুলিকে এক রঙ-দানি পাতলা ক্রাফ্টখন্ড (palette)তে মেলায়। এই রঙ-দানি কাজ করার সময় খুব সহজে ধরে রাখা যায়।

তুলি-শক্ত অথবা নরম চুলের হতে পারে, সমান অথবা তীক্ষ্ণাগ্র। চিত্রকার চিত্র অঙ্কনের সময় কয়েক প্রকারের তুলি ব্যবহার করে।

ফলক-এর জন্যে কাগজ (জলের রঙের জন্য) অথবা কাঠের ফ্রেমে কেনডাস তেল-রঙের জন্য কাজে আসে। ভিত্তি চিত্র প্রাস্টার করা দেওয়ালের উপর হয়। কাঠের উপরেও চিত্রকলা হতে পারে।



চিত্রকলা বস্তুসমূহ

কেনডাস

রঙদানি

তুলি

রঙ

বিভিন্ন প্রকারের চিত্রকলা-অধিকাংশ চিত্রকার যে সব বস্তু দেখে, তাদের চিত্র বানায় আবার চিত্রকার নিজের কল্পনা শক্তি দ্বারাও চিত্র আঁকে। ভূ-দৃশ্যের চিত্র প্রাকৃতিক দৃশ্যদের চিত্র হয়। রূপচিত্র (Portraits) মানুষদের চিত্র। জড়পদার্থের চিত্র (still lifes)তে চিত্রকার সেই সব বস্তুসমূহের চিত্রাঙ্কণ করে যা নিজের আকার বা রঙের কারণে তাকে আকৃষ্ট করে, যেমন কোনও বাটিতে রাখা ফল অথবা বোতলের সংগ্রহ। চিত্র কলার অন্যান্য বিষয় জীবজন্তু, কাজ করছে বা খেলছে এমন লোক, ধার্মিক আর ঐতিহাসিক দৃশ্য ও হতে পারে।



খোদাই করা-মূর্তিকার কাঠ, প্রস্তর অথবা অন্য পদার্থের টুকরো নিয়ে তাকে কেটে, এক-এক করে কিছু-কিছু করে কমিয়ে এনে, খুরে মূর্তি বানায়।

মূর্তিকারী-ভেজা মাটি, মোম অথবা অন্য পদার্থ থেকে আকৃতির রূপ দেওয়া হয়। বানাবার পর একে শুষ্ক করার জন্য রেখে দেয়।

মূর্তিকারী আর ঢালাই-মূর্তিকার মাটি অথবা মোমের আকৃতির চারিদিকে এক ছাঁচ, (mould) বানায়। ছাঁচে গরম গলিত ধাতু ভরে দেয়। যখন ধাতু ঠান্ডা হয়ে যায় তখন মাটির আকৃতির সঠিক প্রতিকরূপ পাওয়া যায়।

আকৃতি ঢালাই

সর্বপ্রথম মূর্তিকার মাটি বা মোম দিয়ে আকৃতি বানায়। তারপর আকৃতির মধ্যে টিনের ছোট-ছোট টুকড়া (shims) ঢুকিয়ে দেয় যেন সাঁচ অন্যায়সে সরানো যায়। (1) আকৃতি প্লাস্টার দিয়ে ঢেকে দেয়। এই প্লাস্টার প্লাস্টার অফ প্যারিস পাউডার আর জল মিশিয়ে বানানো হয়। প্লাস্টার মূর্তির চারিদিকে জমে শক্ত হয়ে যায়। (2) এরপর মূর্তিকার প্লাস্টার সরিয়ে নেয় আর দুই ভাগ শূন্য গর্ত ছাঁচ তৈরী হয়ে যায় (3) ছাঁচের দুই ভাগকে সাবধানে জুড়ে এর মধ্যে গরম ধাতু ঢালে (4) যখন ধাতু ঠান্ডা হয়ে যায় 3 শক্ত হয় তখন ছাঁচ সরিয়ে নেয়। (5) মূর্তির আকৃতি প্রাপ্ত হয়।



মূর্তিকলা

মাটি প্রস্তর, কাঠ, ধাতু অথবা অন্য কোনও পদার্থ দিয়ে মূর্তি বানানোকে মূর্তিকলা বলা হয়। সাধারণতঃ মনুষ্য অথবা জানোয়ারের আকৃতি বানানো হয়। মূর্তিকলা প্রাচীন কলাদের মধ্যে একটি। মূর্তিকার অথবা শিল্পী তিন প্রকারের আকৃতি বানাতে পারে। নকশাশী বা খোদাই-করা কাজ (carving) মূর্তিকারী (modelling) অথবা মূর্তিকারী এবং ঢালাই (casting)।

নীচে : অমর্ধ শায়িত মূর্তি, লন্ডনে হেনরী মুর দ্বারা বানানো এক মূর্তি।



আমরা প্রতিদিন যে সকল বস্তু কাজে লাগাই, তাদের মধ্যে অধিকাংশই কারখানাতে মেশিন ও শ্রমিক-নির্মিত। মেশিনগুলির আবিষ্কারের পূর্বে সকল কাজ হাতেই করতে হত। শহর এবং গ্রামগুলিতে স্থানীয় শ্রমশিল্পী থাকত। প্রত্যেক শ্রমশিল্পী বা কারিগর এক একটি বিশেষ বস্তু বানাত। মুচি জুতো বানাত, কাঁসারি বাসন বানাত, জোলা কাপড় বুনত আর দর্জি কাপড় সেলাই করত। বিভিন্ন প্রকারের অনেক কারিগর হত।

আজও অনেক মানুষ হস্তকলা দ্বারা বস্তু নির্মাণ করে, যাদের মধ্যে কিছু লোক বোচোর জন্য আর কিছু লোক খুশি বা সন্তোষের জন্য বস্তুদের বানায়। এই প্রকারের কার্যশৈলীতে কাজ করার প্রণালীকে হস্ত কৌশল বা কৌশল বলে।

বিভিন্ন হস্তশিল্প

হস্তশিল্পে অনেক অনেক যন্ত্রপাতি আর সামগ্রী কাজে আসে। অধিকাংশ সামগ্রী জমি অথবা গাছপালা আর প্রাণীদের থেকে প্রাপ্ত হয়।

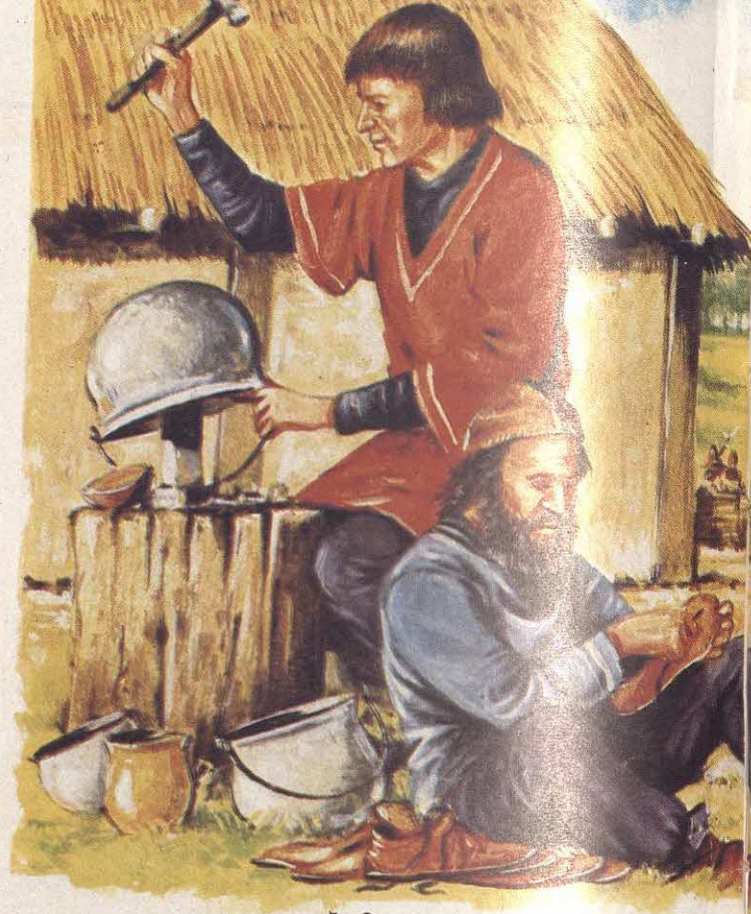
মৃৎশিল্প pottery—এ খুব লোকপ্রিয় হস্তশিল্প। সকল মৃৎপাত্রই মাটি দিয়ে তৈরী হয় যে মাটি ভেজা আর চটচটে, আঠাল হয়। উনানে (Oven) এ দিয়ে এদের শক্ত করা হয়।

কুম্ভকার বা কুমার মাটিকে হাত দিয়ে আকৃতি দিয়ে বাসন বানায়। যখন চক্র ঘোরে তখন কুমার মাটিকে উপরের দিকে নিশ্চিত আকারে আনতে টেনে নেয়। চক্র দ্বারা (potter's wheel) বাসনের আকার সমান ও নিপুণতাপূর্ণ করা যায়।

কুমার সাধারণত বাসনের উপর চকমকে পূলেপ, যাকে গ্লেজ বলে, দেয়। এর দ্বারা বাসনের পৃষ্ঠভাগ রঙীন, মসৃণ আর জলসহ হয়ে যায়।

কাপড় বোনা—সূতার দুটি সেট দ্বারা কাপড় বুনতে অথবা বানাতে পারা যায়। এক সেট, যাকে ‘তানা’ বলে, কাপড়ের পূরা দৈর্ঘ্যে বিস্তৃত থাকে। দ্বিতীয় সেট, যাকে ‘বানা’ বলে, চওড়ার দিকে বিস্তৃত থাকে।

জোলা তাঁত (loom) এর উপর “তানা” বিস্তার করে, তারপর এতে চওড়ার দিকের তার বা “বানা” বোনে। প্রত্যেক পংক্তির অন্তে কাপড়কে শক্ত ও মজবুত বানাবার জন্য বানাকে আঘাত—কারী যন্ত্র দ্বারা নীচে টেনে নেয়।



টুকরি বোনা



নীচে : কুমার, চক্রের উপর বাসনের আকৃতি দিচ্ছে





উপর : তাঁতের উপর বোনা কাপড়

চামড়ার কাজ বা চর্মশিল্প



খোদাই

বোনার কাজ (উল)

আজকালকার কিছু হস্তশিল্প

টুকরি বোনা—টুকরিও কাপড়ের মত করে বোনা হয়। তলদেশে তানার মত সিঁধা খাড়া বেত থাকে। বানার বেত এক এক পংক্তি করে শেষ পর্যন্ত বোনা হয়।

নককানী বা খোদাই—খোদাই এক পুরাতন হস্তকৌশল। এর জন্য খুবই কম যন্ত্রাদির আবশ্যক হয়। হাতুড়ি, ছেনি আর ছুরিই এর যন্ত্র। শিল্পী কাঠ, পাথর ও মার্বেল কেটে রূপায়ণ করে।

টোটেম স্তম্ভের মত খোদাই কাজ খুব বড় হয়। কিছু খোদাই—এর বস্তু ছোটও হয়, যেমন আভূষণ আদি।

অন্য হস্তশিল্প—হস্তশিল্প কয়েক প্রকারের হয়। চর্মশিল্পে ব্যাগ, কটিবন্ধ আর অন্যান্য বস্তু বানানো হয়। বিশেষ যন্ত্রের স্বারা চর্মের উপর ডিজাইন (নকসা) বানাতে পারা যায়। ছেদা-করা গুটিকা স্বারা রঙ-বেরঙের মালা আর অলঙ্কার তৈরী হয়। মেক্রামেতে লম্বা সূত্র অথবা তারে গাটি বেঁধে বেঁধে বিভিন্ন রকমের বস্তু আর ঝালর বানাতে পারা যায়। বোনা সব থেকে সরল কাজ। কাঁটা দিয়ে উল বুনে সোয়েটার, স্কার্ফ, (Sweater, Scarf) আরও অন্যান্য উলের বস্ত্র বানানো হয়।

সঙ্গীত আর চিত্রকলার মত সাহিত্যও কলা। এর মধ্যে আছে মনুষ্য দ্বারা লিখিত সর্বোত্তম রচনাসমূহ কাহিনী, নাটক, কবিতা। সাহিত্য থেকে আমরা বিভিন্ন স্থান আর ঐতিহাসিক কালগুলির মনুষ্য আর সংসার সম্বন্ধে জানতে পারি। কিছু লেখক সাহিত্যের মাধ্যমে নিজেদের রাজনৈতিক বিচার প্রকাশ করে অথবা সমাজের আলোচনা করে।

কথা সাহিত্য

সম্পূর্ণ কাল্পনিক রচনাকে ফিকশন (fiction) বলে। লেখক পাত্র ও ঘটনাগুলির কল্পনা করে। কখনও-কখনও বাস্তবিক পাত্র ও ঘটনার সাথে কাল্পনিক পাত্র ও ঘটনাও মিলিয়ে দেওয়া হয়।

পৌরাণিক গাথা-হাজার-হাজার বৎসর ধরে বংশ থেকে বংশানুক্রমে আগত দেবতা ও বীরদের কাহিনী হল পৌরাণিক গাথা। প্রথম-প্রথম যারা গল্প বলত তাদের এই সব গাথা মুখস্থ থাকত। শেষে এদের লেখা শুরু হল।

উপন্যাস-অনেক পাত্র-পাত্রীদের জীবনের ঘটনার বর্ণনা করে যে লম্বা কাহিনী লিখিত হয় তাকে উপন্যাস বলে। এদের ঘটনা কাল পাত্রদের জীবনের কিছুদিন অথবা সপ্তাহ থেকে সম্পূর্ণ জীবন পর্যন্ত হতে পারে।

লম্বা কথা বা ছোট গল্প-উপন্যাস থেকে ছোট ও সরল হয়। এর মধ্যে পাত্র সংখ্যাও কম থাকে। এই গল্প সাধারণত একটি পাত্র অথবা ঘটনা সম্বন্ধে হয়।

নাটক-রঙগম্ভে অভিনয়ের জন্য লিখিত কথানক নাটক কথিত হয়। যারা অভিনয় করে, তাদের বেশভূষা আর ভাষা তথা ব্যবহার বাস্তবিক পাত্র-পাত্রীদের সমতুল্য হয়।

মিলনান্তক-আর বিয়োগান্তক এই দুই প্রকারের নাটক মুখ্য হয়। মিলনান্তক নাটক মনোরঞ্জন আর হাসিতে ভরপুর থাকে। বিয়োগান্তক নাটক গম্ভীর আর শেষে দুঃখময় হয়। এদের সুখান্ত আর দুঃখান্ত ও বলে।

কবিতা-মহান, সাহিত্যিক রচনাগুলির কাব্যরূপ হয়। এ এক বিশেষ ধরনের রচনা যাতে ধ্বনি ও বিচারের বিন্যাস থাকে। পাঠকের কল্পনাপ্রবণ মন-মস্তিষ্ককে উত্তেজিত ও আলোড়িত করে।

কবিতা নিশ্চিত দৈর্ঘ্যের পংক্তিতে লিখিত হয়। অধিকাংশ কাব্য ছন্দ আর “তুক” যুক্ত হয়। ছন্দের অর্থ হল শব্দদের নিশ্চিত লয়ে রাখা। আর “তুক” পংক্তির অন্তে শব্দদের সমান ধ্বনি হয়।

পন্ডিত মাখনলাল চতুর্বেদীর একটি প্রসিদ্ধ কবিতা “পুষ্প কী অভিশাপা” র পংক্তি গুলি এই প্রকার

মুখে তোড় লেনা বনমালী
উস পথমে দেনা তু ফেঁক।
মাতৃভূমি পর শীশ চটানে,
জিস পথ জাওঁ বীর অনেক।।

কাল্পনিক থেকে ডিল্ল সাহিত্য কয়েক প্রকারের হয়। এই সাহিত্য বাস্তবিক মনুষ্য, ঘটনা আর বিচার সমূহের সঙ্গ সম্বন্ধিত থাকে।

ইতিহাস বিগত জীবনের সম্বন্ধে বলে জীবনী কোনও ব্যক্তির জীবন কাহিনী। যদি ব্যক্তি স্বয়ং নিজের জীবনী লেখে তবে তাকে আত্মকথা বলে। কোনও বিশেষ বিষয় নিয়ে লিখিত সংক্ষিপ্ত রচনাকে নিবন্ধ বলে। ডায়েরি (দিনপঞ্জ) আর পত্র কখনও-কখনও এত রোচক লিখিত হয় যে তারা সাহিত্যে পরিণত হয়।

শিশু সাহিত্য

কিছু লেখক বিশেষতঃ ছোটদের জন্য গল্প ও কবিতা লেখে। প্রথমে ছোটদের আচার ব্যবহারে শিক্ষা দেবার জন্য পুস্তক লেখা হত যা একেবারে নীরস ও অপ্ৰীতিকর হত। কিন্তু আজকাল ছোটদের জন্য হাজার-হাজার মনোরঞ্জক আর সুন্দর পুস্তক আছে। কিছু সর্বাধিক প্রিয় বাল-কাহিনীগুলি আদৌ ছোটদের জন্য লিখিত হয়নি। এদের মধ্যে গ্রীসের ফেয়ারি টেল্‌স আর ডেনিয়ার ডিফোর রবিন্সন ক্রুসো উল্লেখনীয়। আজকাল ছোটদের জন্য সেই প্রকারেরই উৎকৃষ্ট কাহিনী পাওয়া যায় যেমন বড়দের জন্য আছে।

শাল সাহিত্যের কিছু উৎকৃষ্ট আর আধুনিক মহত্বপূর্ণ পুস্তক সমূহ

খরসী ট্রিলাজি উর্সুলা লে গুইন
দ্য য়রন মেন টেড থু
দ্য এটান্থ ইমর্জেন্সি বেটসী ব্যাস
এলিস এডভেনচার্জ ইন্ ওয়ান্ডার ল্যান্ড এন্ড থু দ্য লুকিং গ্লাস লুই কেরল
কিন্ডেনপড রবার্ট লুই স্টীবেন্সন
এ ক্রিসমাস ক্যারোল চার্লস ডিকেন্স
দ্য ঘোস্ট অফ টামস কেম্প পেনেলোপ লিবলী
চার্লি এন্ড দ্য চকোলেট ফেক্টরি রোল্ড ডাহল
চিলড্রেন অফ গ্রীন নো লুসী এম বোস্টন
দ্য জাঙ্গল বুক রুডয়ার্ড কিপ্লিংগ
জাস্ট উইলিয়াম রিচার্ড কাম্পটন
জাস্ট সো স্টোরীজ রুডয়ার্ড কিপ্লিংগ
জন ডায়মন্ড লিয়োন গারফিল্ড
দ্য টার্নলেন্ট টর্ম অফ টাইক টাইলান জীন ক্যাম্প
টম মিন্ডনাইট গার্ডন ফিলিপা পীঅর্স
ট্রেজার আইল্যান্ড রবার্ট লুই স্টীবেন্সন
দ্য ড্রীম টাইম হেনরী ট্রীস
পীটার প্যান জে এম বেরী
পেডিংটন বুকস মাইকেল বান্ড

দ্য প্রিন্সেস এন্ড দ্য গার্লিন জর্জ মেন্ডেল
শ্রেইংগ বীটি বো কুথ পার্ক
দ্য বারোঅর্স মেরী নার্টন
রেলো শ্জ নোইল স্ট্রাইফল্ড
ব্রাক বিউটি অল্ফা সীবেল
মিসেজ ফ্রিসবী এন্ড দ্য রেটস অফ "নিশ্চয়" রবার্ট সী ওব্রিয়ন
মুন ফ্রীট জে মোড ফার্নার
দ্য রেলওয়ে চিলড্রেন ষ্ট্রি নেম্বার্ট
"রেমোনা" বুকস বে অলী স্মিথ
দ্য লায়ণ, দ্য বিচ এন্ড দ্য ওয়ার্ডসেব সী এম লুইসা
দ্য লিটল প্রিন্স এন্টোইন ডিসেন্ট ক্রসুপারী লিটল হাউস অফ দ্য প্রেমরী লোর
ইংগলস উইলডার
দ্য ওয়াটার বেবীজ চার্লস কিংগলে
ওয়াটার শিপ ডাউন চির্ড এডমন্স
স্লোজ এন্ড অমেজন্স আর্থার বেনসম
দ্য হান্ডেড এন্ড ওয়ান ডেল মেটিয়ান ডোভী স্মিথ
হাই ডী জোনা স্পাইবী
হীরৌ ক হার (হিন্দী) জয় প্রকাশ ডারতী
দ্য হার্বিট জে আর আর টোল্ফিয়ন

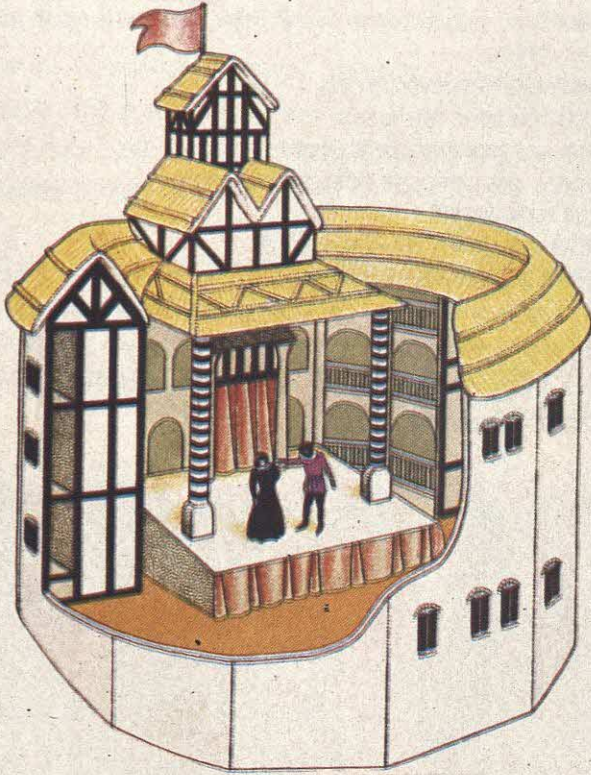
নীচে : রবার্ট ব্রাউনিঙ-এর কবিতা "দ্য পাইড পাইপার অফ হেমলিন" এর কেট গ্রীনওয়ে দ্বারা চিত্র

নীচে : চার্লস ডিকেন্সের লেখা 'এ ক্রিসমাস কেরলের' হীথ রবীনসন অঙ্কিত চিত্র



লোক থিয়েটারে অভিনেতা অভিনেত্রীদের নাটক করতে দেখে, মনে হয় তারা যেন বাস্তবিক জীবনেই রয়েছে। কখন-কখনও সব কিছু এত সত্য ও মথার্থ ও বাস্তব মনে হয় যে আমরা ভুলে যাই যে এ কেবল নাটক মাত্র।

ভারতের নাটকের ইতিহাস খুবই প্রাচীন। সংস্কৃতে ভাস, কালিদাস ও ভবভূতির মত অমর নাট্যকারগণ রয়েছেন। ইংল্যান্ডে উইলিয়াম সেক্সপিয়ারের অত্যন্ত প্রসিদ্ধ নাট্যকার ছিলেন। সেক্সপিয়ারের 1616 সালে মৃত্যু হয়েছে।



থিয়েটারের মধ্যে

থিয়েটারের দুটি মুখ্য ভাগ থাকেঃ এক হল রঙশালা বা দর্শনকক্ষ (auditorium) আর দ্বিতীয় হল মঞ্চ (stage) যেখানে অভিনয় উপস্থাপিত হয়।

মঞ্চ-দর্শকদের সামনে সাধারণত সর্বত্রই কিছু উঁচু ভাগ থাকে যাকে মঞ্চ বলে। এর অগ্রভাগও রঙমঞ্চ বা অগ্রমঞ্চ বলা হয়। আধুনিক থিয়েটার গুলিতে আজকাল মঞ্চ আর দর্শককক্ষ একই স্তরে হয়। দর্শক এর চারিদিকে ঘিরে বসে। দর্শক দুই-তিন তলা পর্যন্ত বসতে পারে, এই রকম রঙশালাও আছে।

মঞ্চে আলোর ব্যবস্থা-নাটক উপস্থাপনের সময় মঞ্চে শক্তিশালী ও উজ্জ্বল আলোর ব্যবস্থা থাকে। দর্শক কক্ষ অন্ধকার থাকে। কয়েক প্রকারের আলোর ব্যবস্থা থাকে। বেশীর ভাগই মঞ্চের উপর অবস্থিত অভিনেতা-অভিনেত্রীর উপর বিশেষ আলো ফেলা হয়। রঙীন আলোর ব্যবহার করে আকর্ষক প্রভাব উৎপন্ন করা হয়।



উপরে : এক প্রকারের জাপানী নাটক “নোহ” এর এক দৃশ্য।

বামে : মোব থিয়েটার, লন্ডন, যেখানে সেক্সপিয়ার অভিনয় করতেন।

দৃশ্য বিধান-মঞ্চকে সজীব বা আসলের মত দেখাবার কাজে আসে। নাটকের প্রত্যেক দৃশ্যের জন্য বিভিন্ন দৃশ্যবিধানের আবশ্যকতা হতে পারে। যেমন, এক দৃশ্যতে বাসগৃহের ঘরে আর অন্যতে জঙ্গল ঘটনাস্থল হতে পারে। অতএব প্রথম দৃশ্যের জন্য মঞ্চকে ঘরের মত আর দ্বিতীয়ের জন্য জঙ্গলের মত দেখাতে হবে।

মঞ্চকে প্রকৃত ঘরের মত দেখাবার জন্য দেওয়ালের রূপে চিত্রিত দৃশ্য সকল কিনারায় রেখে দেওয়া হয়। টেবিল চেয়ার আদিও মঞ্চের উপর সাজিয়ে দেওয়া হয়, যাতে দেখতে ঘরের মত লাগে।

হিন্দী নাটকের উপর এক দিকে সংস্কৃতের প্রভাব পড়েছে, অন্য দিকে পাশ্চাত্য প্রভাব। ভারতেন্দু তথা তাঁর সাথীরা রঙমঞ্চকে নতুন দিশা দিয়েছিল। অদ্যকার রঙমঞ্চ-শৈলী, সজ্জা, আলো আর মঞ্চ-এই সব দিকেই অনেক অগ্রগণ্য হয়ে উঠেছে।

সংগকর্মী

একটি নাটক অভিনীত করার জন্য বহু লোক কাজ করে। এদের মধ্যে অধিকাংশ লোকই অভিনেতা-অভিনেত্রী হয়। তারা, তবুও তাদের কাজ খুবই মহত্বপূর্ণ।

নির্দেশক—এর কাজ হয় সব থেকে মহত্বপূর্ণ। নির্দেশক নাটকের জন্য অভিনেতা-অভিনেত্রীদের নির্বাচন করে। নাটকের পূর্বাভাস (rehearsal) নির্দেশকের দেখা-শোনাতেই হয়। সে অন্য সকলের সঙ্গে সম্পূর্ণ ভাবে মিলে মিশে কাজ করে।

মঞ্চ অভিকল্পক—নাটকের আবশ্যিক দৃশ্যবিধান আর পৃষ্ঠ-পট এর জন্য দায়ী হয়। প্রথমে মঞ্চের মডেল (model) তৈরী করা হয় যাতে তার ফলোৎপাদক প্রভাব নির্ধারণ করা যেতে পারে।

বেশভূষা অভিকল্পক—অভিনয়কারীদের বেশভূষা এবং তার ডিজাইন তৈয়ারী করার দায়িত্ব বেশভূষা অভিকল্পকের। কখনও কখনও নাটক উপস্থাপনের সময় অভিনেতার বেশভূষা কয়েকবার বদলাতে হতে পারে। অভিকল্পক নির্দেশককে দেখাবার জন্য প্রথমেই স্থূলভাবে চিত্রিত বাহ্য রেখা তৈয়ারী করে।

আলোর টেকনিশিয়ান—মঞ্চের আলোর ব্যবস্থা একটি সুইচবোর্ড থেকেই নিয়ন্ত্রিত করা হয়। আলোর টেকনিশিয়ানকে অপেক্ষিত ভাগে মঞ্চের উপর সঠিক আলোক-নিষ্ক্ষেপ সম্বন্ধে অবহিত ও সতর্ক থাকতে হয়। মঞ্চ অভিকল্পকও তাকে আবশ্যিক নির্দেশ দেয়।



ফিল্মকে ‘চলচ্চিত্র’ বা ‘মুভি’ বলে। ফিল্ম বস্তুতঃই বাস্তবিক জীবনের ঘটনাবলী বা অন্যান্য কার্যক্রমগুলির গতিশীল চিত্র। সকল দৃশ্য বা ঘটনাগুলির ফিল্মে ফোটো নেওয়া যেতে পারে, যাদের বার বার দেখতে পারা যায়।

কিছু ফিল্ম বিশেষ রূপে সিনেমাঘর-সমূহে দেখাবার জন্যই বানানো হয়। সিনেমা থিয়েটারের মতই হয়। এখানে দর্শক সজীব পাত্রদের অভিনয়ের বদলে চিত্র দেখে। সিনেমাতে দর্শকদের সামনে স্থিত একটা বড় পর্দার উপর ছবি দেখানো হয়।

ফিল্ম আর টেলিভিশনের পরস্পরের মধ্যে গভীর সম্বন্ধ আছে। টেলিভিশনের স্ক্রীনের উপরও আমরা ফিল্মই দেখি। কেমেরা দ্বারা ফোটো নিয়ে আমাদের বাসগৃহের টেলিভিশন রিসিভারদের মধ্যে রেডিও তরঙ্গ দ্বারা পাঠানো হয়। (পৃষ্ঠ 222 ও দ্রষ্টব্য)।

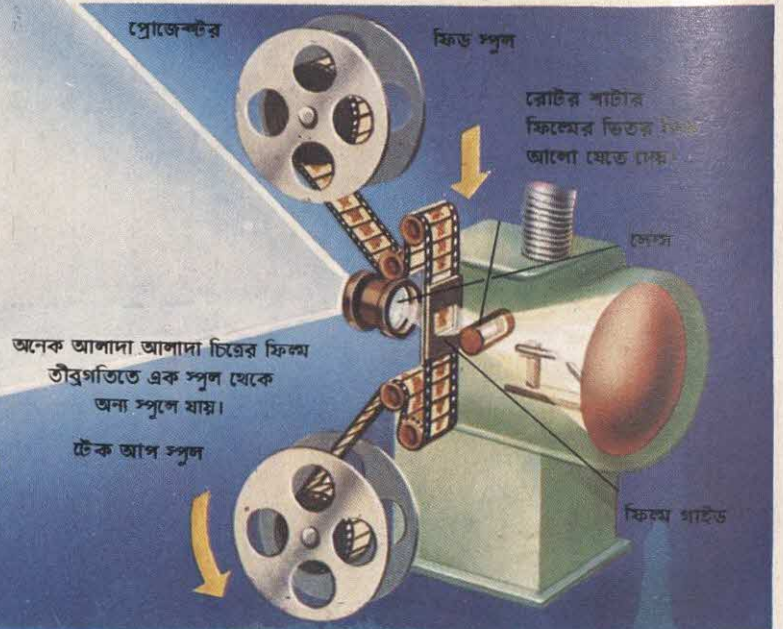
ফিল্ম

ফিল্ম মনোরঞ্জনের এক অত্যন্ত লোকপ্রিয় সাহায্য লোক থিয়েটারে নাটকের মতই সিনেমাতে ফিল্ম দেখতে হয়।

ফিল্ম নির্মাতা-যারা ফিল্ম বানায় তাদের বিভিন্ন প্রকারের শত-শত কাজ করতে হয়। মহত্বপূর্ণ কাজ থিয়েটারের মতই।

প্রোডিউসার ফিল্ম বানাবার জন্য উত্তরদায়ী। সে অন্যান্য কাজের জন্য নিজের সাথীদের বেছে নেয়। ফিল্ম কোথায় এবং কবে হবে এর নির্ণয় ও প্রোডিউসারই করে। লেখক কাহিনী বা পটকথা লেখে। তারা স্ক্রিপ্ট তৈয়ারী করে, যার মধ্যে পাত্রদের সংবাদ আর বিভিন্ন দৃশ্যদের জন্য আবশ্যিক নির্দেশ দেওয়া থাকে।

নির্দেশক (director) পাত্রদের অভিনয়ের দেনাশোনা করে। সে তাদের নিজের নিজের ভাগের অভিনয় সম্বন্ধে বলে। কেমেরা আলো আদির জন্যও আবশ্যিক নির্দেশ দেয়। সিনেমার অভিনেতা-অভিনেত্রী সাধারণতঃ মঞ্চের নাটক গুলিতেই কাজ করে। এর মধ্যে কিছু অভিনেতা-অভিনেত্রীরা বিশ্ববিখ্যাত হয়ে যায়। তাদের স্টার বলা হয়।





তাদের যখন পর্দাতে দেখানো হয় তখন চিত্র চলমান প্রতীত হয়। প্রথমে প্রত্যেকটি চিত্র হাতে বানানো হত কিন্তু এখন এইরকম এক তরুনিকী পদ্ধতি নেওয়া হয় যে চিত্রের কেবল কিছু ভাগই গতিশীল দেখায়।

ফিল্ম বানানো-ফিল্মের কিছু ভাগের চিত্র লোকেশন বা প্রকৃত স্থানেই নেওয়া হয়। যেমন যদি কাহিনীর কোনও ঘটনা প্রশান্ত মহাসাগরের স্রীপে ঘটছে এমন হয়, তবে ফিল্ম নির্মাতা এই চিত্র নেবার জন্য সেই স্রীপে যেতে পারে। পরন্তু অধিকাংশ সীন বা দৃশ্য স্টুডিওতেই ফিল্ম তোলা হয়।

স্টুডিওগুলিতে কামরা, মহল, বাজার আর অন্য সব সম্ভাবিত স্থানের সেট থাকে যাদের কাঠ, কার্ডবোর্ড প্লাস্টার, কাগজ আদি দ্বারা তৈরী করে একেবারে আসলের বা বাস্তবিকের মত করে পেইন্ট করে দেওয়া হয়। যখন ভালভাবে তাদের ছবি তুলে দেখানো হয় তখন তাদের বাস্তবের মতই দেখায়।

দূরদর্শন

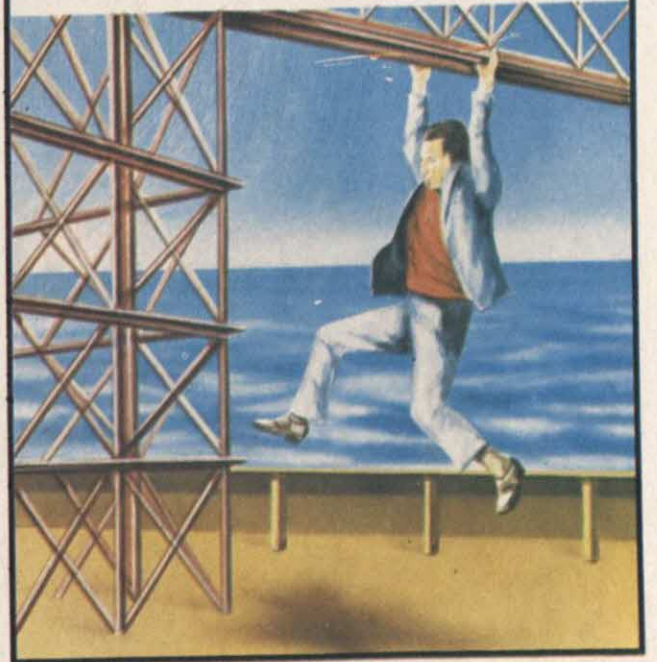
টেলিভিশনের জন্য ফিল্ম বানানো সিনেমার ফিল্ম বানানোর মতই হয়। কিন্তু এতে (T.V.তে) পাত্রদের অভিনয়ের জন্য সীমিত স্থান প্রাপ্ত হয়। এর সাথেই অনেক বিশেষ প্রভাব (effect) ও অপেক্ষিত থাকে।

কার্যক্রম চলতে থাকার সময়ে একাধিক কেমেরা ফোটো তোলে। নির্দেশক প্রত্যেক কেমেরা দিয়েই ছবি দেখতে পরে আর প্রদর্শনের জন্য কোনটি নেওয়া যায় সেটা ঠিক করে। টেলিভিশন ফিল্মে সময় খুব মহত্বপূর্ণ কেননা কার্যক্রম নির্ধারণিত সময়ের মধ্যে পূরো হওয়া চাই। এক ব্যক্তি স্টপ ওয়াচ দ্বারা কার্যক্রমের প্রত্যেক ভাগের সময় নোট করতে থাকে।

প্রাণবান কার্টুন চিত্রের এই রকম শৃঙ্খল বা ধারা থাকে যাতে প্রত্যেক চিত্র পিছনের চিত্রটির থেকে অল্প ভিন্ন হয়।

বিশেষ প্রভাব

বেশীর ভাগ ফিল্মগুলিতে ফোটোগ্রাফীরই চতুর কায়দা থাকে। ফিল্মে দেখানো নেকড়েদের সামনে দাঁড়ানো ব্যক্তির চিত্র স্টুডিওতেই হয়তো নেওয়া হয়ে থাকতে পারে। অভিনেতার পিছনের দিকে পরিদর্শক পর্দায় নেকড়েদের ফিল্ম দেখানো হয় আর এই স্থিতিতে তোলা চিত্র দ্বারা উপযুক্ত প্রভাব দেখতে পাওয়া যায়। অন্য দৃশ্যে কোনও ব্যক্তি নদীর উপর সেতুতে ঝুলে আছে দেখাতে পারা যায় অথচ বাস্তবে অভিনেতা স্টুডিওর মেঝের থেকে কেবল এক মীটার উপর যাচ্ছে।



ছোট বড় সকলেই খেলে। কিছু খেলা খুব সহজ আর কিছু কঠিন। তেমন কিছু খেলা বাড়িতে খেলা যায় কিছু বাড়ির বাইরে পার্টিগুলিতে যে সব খেলা হয় তারা খুবই মনোরঞ্জক।

আজও ছোটরা অধিকতর সেই খেলাই খেলে যা শতবৎসর পূর্বে ছোটরা খেলত। ২০০০ বৎসর পূর্বে ছোটরা ধরা-ধরি আর লাফালাফির খেলা খেলত। সেই সব খেলা আজও লোকপ্রিয় আছে। সারা বিশ্বে প্রায় এক প্রকারেরই খেলা সবাই খেলে।

সরল খেলা

কিছু-কিছু খেলা খুবই সরল আর সাধারণ মনে হয়। ছোটরা প্রায় একই ক্রিয়া বার বার করতে চায় এবং তাতেই খুব আনন্দ পায়।

নেতাকে অনুসরণ করো-খেলাতে একজন নেতা হয় আর সবাই লাইন করে তার পিছনে দাড়িয়ে থাকে। নেতা যেখানেই যা আর যা কিছু করে বাকি খেলার সাথীদেরও সেইরকমই করতে হয়।

‘নেতার অনুসরণ করো’ খেলা



ভেক-লম্ফ-খেলার এক জনসাথী হাটু আর হাতের উপর ভর করে ঝুকে ভেকের মত বসে। অন্য একজন তার উপর দিয়ে লাফ দেয়। লাফ দেবার সময় আগের সাথীর পিঠ হাত দিয়ে ছুয়ে যায় আর তার সামনে গিয়ে তার মত বসে পড়ে। তৃতীয় জন আগের দুইজনের উপর দিয়ে লাফ দেয়। এই প্রকার অন্য সকলেই লাফাতে থাকে।

পশ্চাদ্ধাবন

এই খেলা খুব সরল কিন্তু খুব মজার। এই সব খেলাতে খুব শক্তির আবশ্যকতা হয়। ছোঁয়া-ছুঁয়ি খেলাতে একজন চোর হয় আর অন্যদের মধ্য থেকে কোনও একজনকে ছুঁতে চেষ্টা করে আর সে তার থেকে বাঁচতে চেষ্টা করে। যাকে ছুঁয়ে দেয়, সে চোর হয়। কিছু খেলাতে নতুন চোরের এক হাত শরীরের সেই ভাগে রাখতে হয় যেখানে ছুঁয়েছে। খেলাতে সাথীর শরীরের অন্য কোনও ভাগকে ছোঁয়ার শর্তটা খুব মজাদার হয়।



উপরে ছোটরা এক সাথে খেলছে

মৃষিক সার্জার—এক খেলুড়ে মৃষিক বা ইঁদুর হয় আরেক জন মার্জার বা বিড়াল। বাকি খেলুড়েরা হাতে হাত রেখে ঘেরা তৈরী করে। ঘেরার বাইরে থেকে বিড়াল ঘেরার ভিতরের ইঁদুরকে ধরতে চেষ্টা করে। ইঁদুর বিড়াল দুইটি বাইরে বা ভিতরে দৌড়তে পারে ঘেরার খেলুড়েরা নিজেদের হাত উপরে করে বা নীচে করে দুয়ের মধ্যে কোনও একটিকে সাহায্য করতে পারে।

পার্টির খেলা

খেলুড়েরদের সংখ্যা অধিক হলে এই খেলা ভালভাবে অনেক সময় পর্যন্ত খেলা যায়।

কাণামাছি খেলা—এই খেলা খুব পুরাতন। একজন খেলুড়ে চোর হয়। তার চোখ কাপড় দিয়ে বেধে দেওয়া হয় যেন দেখতে না পারে। বাকি খেলুড়েরা ঘরের মধ্যে আলাদা-আলাদা জায়গায় চুপ করে দাঁড়িয়ে পড়ে। চোর-খেলুড়ে তাদের একজনকে ধরে চিনতে চেষ্টা করে। যদি সে সঠিক চিনে ফেলে নাম বলে দেয় তবে যাকে ধরল সে চোর হয়ে যায়।



কাণামাছি খেলা খেলছে

সারডিন—এই খেলা অন্ধকারে পূরো বাড়িতে খেলা যেতে পারে। এক খেলুড়ে লুকিয়ে থাকে আর অন্যরা তাকে খোঁজে। যে খেলুড়ে তাকে খুজে বের করে সেও তার সঙ্গে লুকিয়ে পড়ে। এমনি করে অবশেষে সকল খেলুড়ে এক জায়গায় সারডিন মাছদের মত একত্র হয়ে যায়।

হট এন্ড কোল্ড—একজন খেলুড়ে ঘরের বাইরে যায়। আর বাকি খেলুড়েরা কোনও একটি বস্তু ঘরের মধ্যে লুকিয়ে ফেলে। বাইরের খেলুড়েকে বস্তুটি খুজে বের করতে হয়। খুজতে খুজতে সে যখন বস্তুটির আশে-পাশে পৌঁছে যায় তখন বাকি খেলুড়েরা হট বলে আর সে যখন বস্তুটির কাছ থেকে দূরে চলে যায় তখন তারা কোল্ড বলে।

খেলাধূলার জন্য চাই সুস্থ শরীর, কুশলতা, উৎসাহ আর প্রখর ও সতর্ক মন। কিছু-কিছু খেলার অন্যদের সঙ্গে মিলে মিশে কাজ করার যোগ্যতাও অপেক্ষিত হয়। কখনও-কখনও হেরে গেলে খেলুড়ে রেগে যায় বা বিরক্ত হয়। কিন্তু এইরকম ব্যক্তিকে কেউ পছন্দ করে না। যেই খেলুড়ের মধ্যে খেলভাবনা থাকে, অর্থাৎ যে জিতে গেলে অহংকারে ফুলে ওঠে না আর হেরে গেলে হতাশায় ভেঙে পড়ে না তাকেই সকলে পছন্দ করে।

প্রত্যেক ব্যক্তি খেলাতে ভাগ নেবার অবসর পায় না। কিন্তু লক্ষ-লক্ষ অন্যদের ফুটবল বা টেনিস খেলতে অথবা সাঁতার দিতে বা দৌড়তে দেখে আনন্দ পায়। তারা নিজেদের প্রিয় খেলোয়ারদের খেলা দেখার জন্য স্টেডিয়াম অথবা ময়দানে গিয়ে জমা হয়। তাদের জয়ের জন্য আশান্বিত থাকে। রেডিও ও টেলিভিশনের খেলার কার্যক্রম খুবই লোকপ্ৰিয় হয়।

এখন খেলার প্রতি লোকেদের আকর্ষণ দিন প্রতিদিনই বৃদ্ধি পাচ্ছে। বিভিন্ন দেশের সরকাররাও খেলাধূলার উন্নতির জন্য সচেষ্ট থাকে। কিছু-কিছু খেলোয়াড় পেশাদার হয় আর কিছু সখের জন্য খেলে।



উপরে : এক খেলোয়াড় ট্রিপল জাম্প প্রতিযোগিতায় ভাগ নিচ্ছে।
বামে : সড়ক-দৌড়ে সাইকেল আরোহী

বিভিন্ন প্রকারের খেলাধূলা

ব্যক্তিগত খেলা—এই সব খেলাগুলিতে খেলোয়াড় কোনও টিম এর সদস্য রূপে নয়, একলাই ভাগ নেয়। আবার কোন বিরোধীর বিপক্ষেও খেলায় ভাগ নেয় না। দৌড়, চলা, বাধা দৌড়, লাফ আর ভার-উত্তোলন। এই রকম ব্যক্তিগত খেলা। জিম্নার্স্টিকের প্রতিযোগী খেলুড়ে কসরত বা ব্যায়াম কৌশল করে আর বিশেষ উপকরণ সহযোগে নিজের যোগ্যতা প্রদর্শন করে।

পেন্টেথলন—এর প্রতিযোগীদের পাঁচটি বিভিন্ন খেলায় নিজের-নিজের যোগ্যতা দেখাতে হয়। সাইকেল দৌড়ও লোকপ্ৰিয়। এই খেলা স্টেডিয়াম অথবা রাস্তায় হতে পারে।

টিম-খেলা-এই খেলাগুলিতে এক টিম বা দল অন্য টিম বা দলের সঙ্গে খেলে। সব থেকে লোকপিয় টিম-খেলা হল ফুটবল (football) যার মধ্যে প্রত্যেক টিম বা দলে 11 জন খেলোয়াড় থাকে। ফুটবলের অন্য রূপগুলি আমেরিকান ফুটবল, কেনাডিয়ান ফুটবল অস্ট্রেলিয়ান ফুটবল, গ্যালিক ফুটবল, রাশ্বী উনিয়ন আর রাশ্বী লীগ। এই খেলাতে ভারত অগ্রগণ্য।

বেসবল মুখ্যতঃ সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকাতে গ্রীষ্ম-কালীন খেলা রূপে খেলা হয়। কমনওয়েলথ দেশগুলিতে ক্রিকেট এর বহুলপ্রচার আছে। ল্যাকরোস আর হকি ও লোকপিয় খেলা। আইস হকি সব থেকে তীব্র গতির খেলা।

কম্ব্যাট বা লড়াই খেলা-প্রাচীন গ্রীসে অলিম্পিক এর সময় থেকে এই খেলা আছে। তখন কিছু খেলার বিষয় শস্ত্রহিত কম্ব্যাট (unarmed combat) বা লড়াই থাকত। আজকাল কুস্তি বা মল্ল-যুদ্ধ আর বক্সিং এই রকমই লোকপিয় খেলা। জুডো করাটে আর কুগ-ফু খেলার বিকাশ এশিয়াতেই হয়েছিল। পশ্চিমদেশগুলিতেও এখন এদের অনেক প্রচার হয়েছে।

কিছু কম্ব্যাট বা লড়াই খেলাতে শস্ত্রের প্রয়োগও হয়, যেমন ফেন্সিং ও কেনডো তে হয়।

ঘোড়সওয়ারের খেলা-ঘোড়া এবং ঘোড়সওয়ারদের খেলার মধ্যে আছে প্রদর্শন লম্ফ। ঘোড়সওয়ারদের নিজের নিজের ঘোড়ায় চড়ে বিশেষ রূপে বানানো বাধাসমূহকে পার করতে হয়। ঘোড়ার লম্ফেরসাথে সাথে মন্যদানে ঘোড়দৌড় করানোও এই খেলার অন্তর্গত। এর মধ্যে আছে ড্রেসেজ, যাতে ঘোড় সওয়ারা এবং ঘোড়ার-উভয়েরই কঠিন কঠিন পরিস্থিতিতে কুশলতা ও নিয়ন্ত্রণের প্রদর্শন করতে হয়। পোলো হল এই রকম খেলার টিম-খেলা, যাতে খুবই তীব্রগতি আর কৌশল থাকে।

ঘোড়সওয়ার রেস (Races) এও ভাগ নেয়। রেসগুলি সাধারণত ছোট-ছোট বৃক্ষসমূহ ও বাধাসমূহের উপর দিয়েও হতে পারে।



জলের খেলা-জলের কিছু মুখ্য খেলা হল পালের নৌকা, দাঁড়ের নৌকা আর শক্তি চালিত নৌকার রেস বা দৌড়, স্কীইং আর সার্কিও। সাঁতার কাটা এবং ডুব দেওয়াও এদের অন্তর্গত। জলের টিম বা দলের খেলা ওয়াটার পোলোতে প্রত্যেক দলে সাতটি করে খেলোয়াড় থাকে।



উপরে : এক ক্রিকেট ম্যাচ

উপরে ডাইনে : প্রতিযোগিতায় ভাগ নিচ্ছে এক ঘোড়সওয়ার বামে : উইন্ড সার্কিও, জলের এক লোকপিয় খেলা।

পেশাদার আর অ-পেশাদার খেলোয়াড়

যারা খেলাধুলাতে ভাগ নেয় তারা বেশীর ভাগই অ-পেশাদার খেলোয়াড়। তারা কেবল আনন্দের জন্যই খেলে। তাদের কোনও পারিশ্রমিক দেওয়া হয় না কিন্তু খেলাতে জয়লাভ করলে পুরস্কার পেতে পারে।

কিছু খেলোয়াড় পেশাদার খেলোয়াড়রা আয়ের জন্য খনের জন্যই ভাগ নেয়। বিশেষ পেশাদার দলগুলি পারিশ্রমিক ও আয়ের জন্যই খেলে। ফুটবল, ক্রিকেট আর আইস হকির মত লোকপ্রিয় খেলার দলগুলি এই রকমই পেশাদারী যখন কোনও নামী খেলোয়াড় একদল ছেড়ে অন্য দলে যায় তখন লক্ষ লক্ষ টাকার দেওয়া-নেওয়া হয়ে যায়।

ডাইনে : অন্তর্জাতীয় প্রতিযোগিতা অলিম্পিক খেলাতে পদক-বিজেরতা তিন অ-পেশাদার খেলোয়াড়।

নীচে : পেশাদার ফুটবল খেলোয়াড়



(অধিক কালো অক্ষরগুলো চিত্রের
অংকিত)

অ

অপ্সিডেন 16, 18, 18, 24
অপ্টোপাস 81, 81
অণ্টার্কটিক (বিশ্ব মেজ) 30, 56-7, 57, 60, 70,
91-2, 110, 113
অগেকোর 132, 133
অকশেবুদী 82, 113
অতিমার্থ 235
অপমার্থ 108
অপরধন 22, 24, 25
অপাচে ইন্ডিয়ান 34
অবাবীল 91, 91
অয়ক 24
অমৃত চিত্রকার 235
অয়ক 168
অরভিল ও উইলবার রাইট (Wright) 206
অন্তরীক/অন্তরীক 10, 11, 16, 18
অন্তরীক ইন্ডিয়ান 209
অন্তরীক খোজ বা অনুসন্ধান 12, 208-11
অন্তরীক প্রত্যাপনশালা 211
অন্তরীক ব্যাটী 12, 193, 210-11, 210
অন্তরীক ইন্ডিয়ান 195
অপেরা 228
অপ্টিক 49
অপ্টোলিডা 17, 52-4, 54, 95, 115, 124, 124,
154
অপ্টোসেলিডা 31, 31, 52-5, 58
অ
অরিসেকস 113, 113
অরিসি 79
অরিসলান্ড 141, 151
অক (Auk) 56, 92
অকাল গঙ্গা 11, 11, 14
অগ্না 133
অটী 76
অবলুস/অবলুস 43
অব্রিকা 30, 40-3, 58, 59, 97, 120-11, 131,
145, 163
অব্রিকার মানচিত্র 41
অব্রিকার সোজ 38, 42, 58, 58
অব্রিবালী 54, 54
অমেরিকান ইন্ডিয়ান 34, 38, 59
অমেরিকান 19, 19
অমেরিকান 48
অমেরিকান 183

অমেরিকান 43
অমেরিকান (অমেরিকান) 106
অমেরিকান 49, 130
অমেরিকান (উত্তর মেজ) 30, 32, 44, 56, 56, 57, 60,
107, 112
অমেরিকান পরদোশ 112, 112
অমেরিকান টার্ন 91
অমেরিকান শেয়ার 98, 112, 113
অমেরিকান মেজার 112, 112
অমেরিকান 135, 135
অমেরিকান 18
অমেরিকান 84
অমেরিকান কুশ 52, 160, 160
অমেরিকান 103, 103
অমেরিকান 102, 103
অমেরিকান 51, 76
অমেরিকান কাম 132, 232
অমেরিকান মানচিত্র 52
অমেরিকান (পালী) 93

ই

ইলেক্স 129, 133
ইলেক্স বা ইলেক্স কাম 35, 42, 51
ইলেক্স 135, 135
ইলেক্স শ্রেণিক অলেক্স 201
ইলেক্স-কাম প্রাচীন 45
ইলেক্সেলিডা 23, 45, 47, 52, 59
ইলেক্সেলিডা 69, 89, 89
ইলেক্সেলিডা 39, 39
ইলেক্সেলিডা 228, 229
ইলেক্স কাম 37
ইলেক্সেলিডা 89
ইলেক্স 38, 49, 54
ইলেক্সেলিডা 53, 74, 75, 124, 124
ইলেক্সেলিডা/কাম 51
ইলেক্সেলিডা 49
ইলেক্স 51, 54, 133
ইলেক্স প্রাচীন 210
ইলেক্স 43, 54, 142, 169
ইলেক্স 30, 48-51, 58, 58, 120
ইলেক্সের মানচিত্র 48
ইলেক্স 38, 47, 54, 55, 58
ইলেক্স 184
ইলেক্স 72, 79, 79
ইলেক্স 131, 131
ইলেক্সেলিডা 43, 131
ইলেক্স 39, 39
ইলেক্স 171, 171
ইলেক্স 128
ইলেক্সেলিডা ইলেক্স 34

ইলেক্স 148, 148
ইলেক্স 31, 44, 45, 63
ইলেক্স 169, 169 ইলেক্স 63
ইলেক্স 38, 49, 54

উ

উত্তর (কাম) 92
উত্তরী 63, 63
উত্তরী 46, 63, 64
উত্তর 45
উত্তর (কাম) 118, 118
উত্তর 97, 120
উত্তর 62, 63, 64
উত্তরী (কাম) বা উত্তরী 46, 51, 64
উত্তরী 63, 64
উত্তরী 50
উত্তর 45, 45, 64

ঊ

ঊনেক্স মেলিকা 57
ঊনেক্স শ্রেণিক 240
ঊনেক্স মেলিকা 234
ঊনেক্স 99, 99, 125
ঊনেক্স (পালী) 32, 33, 93
ঊনেক্স 86, 123
ঊনেক্স 182, 123
ঊনেক্স 123
ঊনেক্স 112
ঊনেক্স 123, 123
ঊনেক্স 92, 92
ঊনেক্স 31
ঊনেক্স কাম বা মেলিকা 56
ঊনেক্স পালী 56
ঊনেক্স পালী 56
ঊনেক্স-মেলিকা 22, 30, 32-5, 58, 120, 154
ঊনেক্স মেলিকা 33
ঊনেক্স 6 পালী মেলিকা 114
ঊনেক্স 6 পালী মেলিকা 14, 19, 29, 56, 60, 112
ঊনেক্স 11, 12, 29, 29, 209, 209, 213
ঊনেক্স বা ঊনেক্স 68, 69, 86, 86
ঊনেক্স 204 204 205 205
ঊনেক্স 10, 11
ঊনেক্স-মেলিকা 37, 48, 44, 45, 78, 86, 123-
3, 144
ঊনেক্স 37, 45, 107, 110-1, 111, 163
ঊনেক্স 83
ঊনেক্স 98, 98
ঊনেক্স 32, 33, 96, 96, 125
ঊনেক্স 54, 55, 107
ঊনেক্স 105

উ

উর্জা 140-51, 40, 150

এ

এংগলার ফীশ 84, 85, 115, 115

এঞ্জেল ফান্স 37

এঞ্জন ফীশ 84

এন্টাইটার 102, 103, 123

এন্টিলোপ (বারসিংগা) 97, 120

এন্ডিজ গিম্ব (শকুন) 37, 37

একিডনা 95, 95

এক্সিলিপ 171, 171

এক্সোপোলিস 133

এসক-রে 177

এডগার ডেগাস 235

এডুয়ার্ড মৈনে 235

এডেন্স III, III

এডেন্স 133

এ্যান্টিবায়োটিক 175

এ্যান্টিসেস্টিক 175

এ্যান্টোইন বৈট্টা 234

এ্যান্ড্রোপায়ড (ন-কপি) 105

এপ (ape) 69, 104, 105

এ্যাপোলো 210

এম্পাইন (লোকেরা) 50, 50

এম্পস্ 49, 130

এম্ম (বৃক্ষ) 124

এ্যালুমিনিয়াম 54, 169

এশিয়া 17, 30, 31, 44-7, 58, 97, 110, 120,

124, 132, 154

এশিয়ার সংগীত 229

এশিয়ার মানচিত্র 44

এস্কীমো 34, 56, 56, 58, 59

এক্সোসেলটল 86

এগেব 77

এজটেক 34, 35, 35

এক্টোবী 114, 114

এমু 52, 92

এলীগেটার 87

এলোসারস 88

এল্কিড 171, 171

এলেক্টাস 92

এলোসেট (পক্ষী) 91

এল (পাদপ) 124

ও

ওইস্টার 81, 81

ওক 124

ওজোন 18

ওপোসম 75, 95, 95

ওর 86

ওরিন্স 97, 128, 128

ওয়াটার ক্রস 76

ওয়াটার বোটমেন 119

ওয়াটার ওয়ার্স 161

ওয়াস্বেট 95, 95

ওয়ালরস 56, 100, 101, 101, 112

ওরিয়েন্ট এক্সপ্রেস 201, 201

ওলিম্পিক খেলা 248

ওল্ড টেস্টামেন্ট 6

ওবন কার্ড (পক্ষী) 90

ওদোগিক ক্রান্তি 145

ওয়েলিংগ ওয়াল 63

ওয়েগ টেল 91

ওয়ারদি 163, 163

ক

কংক্রিট 131, 131

কর্ড (মাছ) 114, 114

কম্বা 11

কম্বপ 36, 37, 87, 87, 88, 117

কন্দ 75

কম্বর্ড 194, 195, 197

কম্বাশীবাদ 64

কপলী বানর (বাদর) 123

কফি 39, 77, 153, 183

কবুতর (পায়রা) 123

কমল 118

কম্পুচিয়া 132

কম্পিউটার 218, 218, 219

করাটে 247

করেত (বিষধর সাপ) 87

কর্ক পেট্রিক ম্যাকমিলান 197

কমোরিষ্ট 92, 114,

কলাকার 235

কবিতা 238

কসকস 123

কমলা 24, 25, 43, 51, 54, 71, 141, 144-5, 150

কমলা গ্যাস 139, 145

কাংসা 168, 179

কাংস্যমুগ 168, 168

কাকল 81 116, 117

কাক 93

কাকেশী (লোক) 42, 46, 50, 58, 58

কাগজ 167, 167

কাঠঠোকরা 90, 90

কাঠ 131-141, 141 166

কাপড় 162, 162, 163, 163

কাপড় বোনা 165, 236-7, 237

কাঠবেড়ালী 49, 96, 96, 123, 125

কাপাস 47, 77, 163, 164, 183,

কার 35, 47, 51, 195, 196, 205

কার্ল বেন্জ 196

কাল ভালুক 99

কাল মরিচ বা গোল মরিচ 77

কায়রো 62

কিউই 52, 53, 92

কিম্বলু 123, 123

কিম্গফিশার 90

কিটী হক 206

কিডনি 177

কিমোনো 163, 163

কীট 27, 68, 75, 79, 82, 91, 111, 113, 118

কুইনি 77

কুম্ভ (কুম্ভ) 247

কুক স্ট্রেট 53

কুকুর 98, 106, 106

কুরান কোরান 63

কুকারি বিষ 79

কুর্দ, কুর্দিস্থান বাসী 58

কুম্ভি (কুম্ভি) 247

কুয়াশা 28

কুকা বরা 53, 53

কুট 118

কৃতক প্রাণী 96, 96, 111

কুমি 68, 81, 81, 115, 116, 119

কৃষি 152-4

কৌচো 81, 81

কেটল ফীশ 81, 81

কেল্ডো খেলা 247

কেনাডা 32, 33, 34, 35, 56, 128, 131

কেনাডা শিল্প 32

কেনিয়া 40

কেপারকেইলিজ (পক্ষী) 125

কেমল 37, 87

কেরিবু (আমেরিকার রেনডিয়ার) 97

কেস্টেল (বাজ) 49, 91,, 93

কেস্টাস 77, 78, 78, 110, 111

কেডিস ফাই 119, 119

কেস্টারবরী কেথিড্রেল 133, 133

কেস্টারবরী ময়দান 53

কেস্টেন কুক 54, 54

কেমেরা 47

কেরিবিয়ান ম্বীপসম্ 34, 35

কেলিফোর্নিয়া 101

কেলিফোর্নিয়া জেফার 201

কেস্ট ভাষা 51

কেসাধা 79

কেসালা (কোআলা) 53, 95, 95, 124

কোকো 77, 153, 186, 186, 187, 187

কোকিল 93, 93

কোডীন 77

কোরল 80, 80, 115

কোলোবাস বন্দর 164, 105
কোলোরেডো 32
ক্রুস্টেশিয়ান (সম্মিত পাদ প্রাণী) 83, 83, 114
ক্রাউন ফীশ 84
ক্রাকাটোবা (দ্বীপ) 23
ক্রাসবিল 125
ক্রিকেট 247, 247
ক্রিল 113
ক্রিস্টোফার কলম্বাস 38, 38, 183
ক্রী ইন্ডিয়ান 34
ক্রুজিট কার্ড 181, 181
ক্রাব (কাকড়া) 83, 83, 116, 117, 117, 118
ক্রাবমাস 71
ক্রাউন ফীশ 84
ক্রাড মোন 235
ক্রাডিও মাস্টওয়ার্ড 228
কুর্টজ 24 (স্তম্ভিক)
কুচুআন ভাষা 38

খ
খন্দ্র গ্রহ 11
খোভামন্ডল 19, 19
খন্দ্র 106
খনন কার্য 144-5, 144-5
খনিজ পদার্থ 244, 51
খমীর খমির (গাজ) 156, 157
খরগোশ 49, 49, 96, 108, 109, 110, 111
খরিসদারী 188-91, 188-91
খাদ্যপরিষ্করণ 158-9, 158-9
খাদ্য-শৃংখল 108, 108, 114, 127
খুরদার পশু 96, 97, 113
খেলা 246, 246, 247, 247
খেলাধুলা 246, 246, 247, 247

গ
গম 32, 35, 39, 51, 53, 54, 75, 76, 76, 152
গধিক শৈলী 133
গম্ভার 27, 96, 97, 97
গন্ধক 24
গগনচুম্বী অটোলিকা 132
গপী (মাছ) 84
গরম মসলা 47, 77
গরমকাল/গ্রীষ্মকাল 14, 15, 15, 49
গাঁ (গ্রাম) 130, 131
গাজ 92
গাটলিভ ডেমলার 196, 197
গাধা 97, 106
গার (মাছ) 115
গাল ওয়াসপ (বোলতা) 83
গাস হক 108
গিয়মোরগ 120, 121
গিয়োচিনী রোজিনী 228

গিয়োটো 86, 87, 123, 123
গিরীদার ফল (খোসার নীচের ভাগ স্বাদমিষ্ট) 75, 153
গিলা মসটার (গিরগিটি বিশেষ) 110, 111
গিলিমোট (হাসজাতীয় পাখি) 92
গিসেপ ওয়ার্ডি 228
গীজার 23, 141, 151, 151
গুয়ারানী ইন্ডিয়ান 38
গুরুত্ব 10, 15, 15, 206, 209
গুলর (Sycamore ডুমুর বৃক্ষ) 75, 125
গোকো (টিকটিক-জাতীয়) 87
গেজেল (হরিণজাতীয়) পশু 97, 97, 120
গ্রেনাইট 17, 24, 25, 25
গেনেট (হংস) 92, 93, 114
গেলিক (Gaelic) ভাষা 51
গোবী মরুভূমি 110
গোল্ড রাশ 32
গোল্ডেন গেট ব্রিজ 132, 132
গোল্ডেন লায়ন টেমেরিন 104
গোল্ড ফীশ 84
গ্রহ 10, 10, 11, 12, 13, 31
গ্রাউস (তিতর পক্ষী) 125
গ্রিম ফেরারী টেন্স 238
গ্রীনল্যান্ড 32, 34, 56, 56
গ্রীন হাউস ফ্লগ 86
গ্রেট ডিভাইডিং রেঞ্জ 52
গ্রেট রিফ্ট বেলী 41
গ্রেট সল্ট লেক (হ্রদ) 31
গ্রেসড কেনিয়ান 25, 32
গ্রেন চেকো (Granchaco) 37
গ্রাইডার 207
গ্যাস 12, 13, 16, 18, 23, 25, 28

ঘ
ঘড়িয়াল (কুমীর) 87, 87
ঘটপনী (pitcher plant) 79
ঘনবাদী (চিত্রকার) 235
ঘর 130, 130, 131, 131, 136, 137
ঘর্ষণ 140
ঘাতক নাইটশেড 79, 79
ঘানা 43, 154, 186
ঘাস 69, 75, 76, 120, 131
ঘাসভূমি 120-1, 120, 131
ঘোড়া 96, 97, 106, 106, 247
ঘোড়সওয়ারের খেলা 247, 247

চ
চক্রবাত (সাইক্লোন) 29, 29
চন্দ্রমা, চন্দ্র 10, 11, 12, 13, 13, 14, 15, 210, 210, 211
চা 47, 77, 77, 153
চামড়ার কাজ 237, 237
চাল, চাউল 47, 75, 76, 152

চার্লস লিন্ডবার্গ 194
চামড়িকা 53, 75, 102, 102
চিড়িয়াখানা 128
চিত্রকলা 232-5, 232-5
চিতাবাঘ 45, 98, 98 120
চিনি 39, 51, 75, 153, 183
চীন দেশ 45, 46, 47, 59, 60, 73, 76, 87, 99, 124, 155
চীন দেশের লোক 46, 46
চীন সম্রাজ্ঞা 47
চিপচিনা পদার্থ 81, 115
চিপমংক প্রাণী 125
চুন পাথর 24, 24, 25
চেকোস্লোভাকিয়ার 51
চেলেজার 193

ছ
ছুঁচো (mole) 103, 103
ছাল 74, 74
ছোট কাপার 95

জ
জঙ্গলী শূকর 49, 49, 107
জল 16, 16, 18, 20, 21, 24, 26, 28, 138, 138, 141, 150, 150
জাম্প জেট 207, 207
জনসংখ্যা 60-1, 60-1
জরবিল 111
জরবোতা 111
জার্মান (লোক/ভাষা) 51
জার্মানিক ভাষাসমূহ 51
জার্মানি 21, 50, 130
জলকীট 100, 118
জলচক্র 150
জলপ্রপাত 37, 41
জলমন্ডল 16
জলপাই 49
জলবায়ু 28
জলবিদ্যুৎ 43, 141, 150
জলভূমি 124
জবাকুসুম 75
জম্বু (বৃষের বর্ষের ধাতু) 169
জাহাজ 20, 47, 184-5, 184-5, 202-3
জাপান 98
জাজ সম্প্রীত 229
জন গুটেনবার্গ 216
জন সিবেলিয়ান বাথ 228
জাপান 45, 47, 55, 58, 64, 83, 130, 155, 163
জাপানের লোক 46 46
জায়ফল 77
জর্জ ফ্রেডারিক হেন্ডেল 228
জর্জ বিজেট 228

জর্জ ওয়াশিংটন 35
জিস্ট্রাক্টার 48
জিস্ট্রাক্টিক 246
জিম্বাওয়ে 43
জিরাফ 40, 97, 97, 121
জীব-জন্তু 18, 24, 26, 26, 80, 128
জীবন 68, 69, 69
জীবাত্ম 26-7, 26, 68, 68 69, 89, 89, 144, 146
জুল 42, 42
জুট 77
জুডো 247
জৈ 124
জেনারেল 149
জেরা 96, 97, 97, 120, 120, 126
জেরু 106 (গৃহপালিত জন্তু)
জেল 155, 155
জেলীফিশ 68, 80 114
জেকমার (পক্ষী) 123
জোক 81, 81, 118, 123
জোডন 31, 44
জোসেফ হেডন 228
জো হোনার ফ্রেনার্ড 234
জোয়ার-বাজরা 76
জোয়ার-ভাটা 15, 15, 20, 16, 151
জালামুখী 22, 22, 23, 23, 25, 37
ঝ
ঝিঁঝিঁ পোকা 82, 83
ট
টগস্টন 39
টটু 94, 106
টাবহিন 150
টাবহিন ইজিন 196
টাইগার মথ 83
টাইরেনোসারস 89
টাইলোসারস 89
টাপির 96, 97
টামস গেন্সবরো 234
টার্সিয়ার 104, 123
টিকটিকি 69, 87, 111
টিট 90, 90, 93, 93
টিন 39
টীকা লাগানো 175
টী.বী. (ক্ষয় রোগ) 175
টী.হউ 144 বিমান 207
টীল (পক্ষী) 91
টুকন (পক্ষী) 36, 91, 123, 123
টুনা (মাছ) 144, 114
টেরোডেকটাইল 69, 89
টেলিগ্রাফ 214
টেলিগ্রাফার 214
টেলিফোন 215, 215
টেলিভিশন 222-3, 222-3, 242, 243

টেলেন্স 214, 214
টেওপোল 86, 86
টেপিয়োকা 79
টোড (ডেক) 86 86
টোরেন্টো 185
ট্রংফিশ 84
ট্রাক 197
ট্রাইসিরেটাস 88
ট্রাউট 118
ট্রাম 197, 197
ট্রিগার ফিশ 84
ড
ডকউইড 74
ডগলস ফার (উদ্ভিদ) 72, 72, 73
ডাচ (ভাষা/বাসী) 42, 54
ডাইনোসর 69, 88, 88, 89
ডাকসেবা 212-3, 212-3
ডায়টোম /p¼kl okdi.) 70, 114
ডলফিন 36, 37, 100, 101
ডিকডিক (আফ্রিকার হরিণ) 97
ডিকার (মাফিকার হরিণ) 97
ডিনারিক লোক 59
ডিপার (dipper, ছোট পাখী) 118
ডিপার্টমেন্ট স্টোর 190, 190
ডিপ্রোডাকাস 88, 88
ডিপথিরিয়া (রোগ) 175
ডীজেল ইজিন 196
ডুগোং 101, 101 (জলজীব)
ডুরস্কুলী (বাদর) 105, 105
ডেনিয়ল ডিফো 238
ডেনিশ (ভাষা/বাসী) 51
ডেন্যারস (ধানী প্রাণী) 95
ডেলোমাইট 25
ডোবর (বন্দর) 184
ডেগন ফ্রাই 119, 119
ত
তন্ত 164, 165
তবু 24, 168
তরঙ্গশক্তি 141, 141, 151
তজানিয়া 40, 41, 120, 154
তাস্মানিয়া 52
তাস্মানী ডেভিল 95
তামা 35, 39, 43, 161
তাইওয়ান 45
তত্ত্ববাদ 64
তাজমহল 133, 133
তালবৃক্ষ 49, 76, 76
তারা 11, 11, 12, 13, 31
তিম্বত 45, 46, 107
তুরস্ক 44, 45
তুফান 29
তেলবাহী জাহাজ 203, 203 তোতা 75, 93, 123,

123

ভারোগ বা ভুআরোগ 42

দ

দক্ষিণ আফ্রিকার গণরাজ্য 42, 43, 154
দক্ষিণ আমেরিকা 30, 36-9, 58, 120, 131, 163
দক্ষিণ আমেরিকার মানচিত্র 36
দক্ষিণী শোন্টাকোভিদ 229
দর্জি টেলারবার্ড পক্ষী 90
দানা 76
দালচিনি বা ডালচিনি 77
দাস 34, 38, 43
দিন 11, 14
দ্রবসকার 214

ধ

ধর্ম 62-4
ধাতু 16, 166, 168-9, 168-9, 183
ধানী প্রাণী 53, 95, 95
ধৃতি 163

ন

নগর 130
নদী 20, 21, 21, 25, 25, 37, 118, 118, 160
নদী আমাজন 37, 118
নদী আমুর 45
নদী এংলিটন 4
নদী ওব 45
নদী গঙ্গা 45
নদী জম্মরে 41
নদী জেম্বেজী 41
নদী ডালিং 32
নদী ডেনুব 49
নদী দজলা 45
নদী নাইজর 41
নদী নীল 16, 37, 40, 41, 118, 132
নদী ফরাত 45
নদী ব্রহ্মপুত্র 45
নদী মিসিসিপি 33
নদী যুরে 52
নদী মেকাংগ 45
নদী মেবেজী 53
নদী মেসেল 21
নদী (ই) ম্যাংগংজে ক্যাংগ 45
নদী (ই) যুকোন 32
নদী (ই) যেনিসী 45
নদী রাঈন 49
নদী লেনা 45
নদী সাবো 40
নদী সিন্ধু
নদী সেন্ট লরেন্স
নদী হবাংগ হো 45
নরওয়ে 48, 50, 155, /নরওয়ের ভাষা/বাসী 51
নরওয়ে সপুপ 72, 73

নাইজেরিয়া 43

নাইটোজেন 18, 18

নাগ 87

নাস্ত্রোডেন (কৃষিডাল) 133

নাভিকীর্ণ/পরমাণু-শক্তি 142-3, 143, 150

নাভিকীর্ণ/পরমাণু-শস্ত্রাস্ত্র 142, 142

নামলন 171, 171

নারিকেল বৃক্ষ 76, 76

নারিকেল তেল 50, 50, 58

নারহেয়ন 101

নাবিক 12, 209

নিয়ান 18

নিউ অক্সিজেন 184

নিউ লিট 52, 59, 95

নিউজিল্যান্ড 9, 52, 53, 55, 92, 141, 151

নিউ ইয়র্ক 132, 184

নিকেল 17, 39, 169

নিবন 62

নীগ্রোজেন 42, 46, 58, 58 59

নীল এ. পাইপস্ট্রিং 211

নীলগ্রহ 101

নু 97, 120, 120

নৃত্যকলা 230, 230, 231, 231

নেউল 50

নেকড়ে 2, 33, 45, 49, 98, 99, 106, 125, 130

নেদারল্যান্ড 50

নোথোপাস 89

নোকা 202, 203

ন্যট 86, 86

প

পক্ষী 68, 68, 69, 90-3, 119, 121-2

পাকার ফীল 84, 85

পরজীবী বৃক্ষ 78, 78, 122

পরভক্ষী 109, 120, 127

পতঙ্গ 82, 83, 123, 125

পাতাবরা বৃক্ষ 74, 124

পত্র করা বন 125, 125

পপ সঙ্গীত 229, 229

পর্যায়নিক 207

পরিবহন 193, 223

পরিস্থিতি বিজ্ঞান 109

পৰ্ণহরিত 67, 125

পার্মা ফ্রাস্ট 44

পলিইথিলীন 171, 171

পলিনেশিয়া 53, 55

পলিবিনাইল ক্লোরাইড 171, 171

পলিস্টার 171, 171

পল সিজ 235, 235

পর্বত 20, 22, 22, 31, 45, 48-9, 133

পর্বত অপালাশিয়ান 32

পর্বত এন্ডীজ 37

পর্বত এটলস 41

পর্বত কাকেশাস 49

পর্বত ডেক্সবার্গ 41

পর্বত ইউরাল 44, 46, 48

পর্বত রকী 32, 32

পর্বত হিমালয় 45

পর্বতগাল 35, 38, 39, 51/ পর্বতগালী সৈনিক 115

পবন চক্র 150, 150

পবনশক্তি 141, 141, 150, 150

পাইক (মাহ) 108, 109, 109, 118, 119

পাইন বৃক্ষ 72, 72, 73, 124

পাকিস্তান 45, 46, 163

পাবলো পিকাসো 235, 235

পায়োনিয়ার 10, 209

পরম্পর 100, 101

পারা 24, 169

পার্বনান 132, 133

প্রাথমিক 138, 138

পাষণ যুগ

পিউমিস 25

পিপড়ে 82, 122

পিপল ভালুক 32, 32, 99

পিরামিড 132, 133

পীক ওয়ার্ম 116

পীট 70, 71, 144

পুনর্জাগরণ যুগ 234

পুদিনা 77, 77

পৃথ্বী 10, 10, 12, 12, 14-25, 13-17, 28, 31, 114

পেচা 90, 93, 112 125 125

পেনগুইন 56, 57, 90, 92, 113, 113,

পের 37, 38, 39, 155

পেরেগ্রিন ফোক্স (বাজ জাতীয়) 93, 127

পেঙ্গোলিন 103, 103

পেপা 37, 120

পেট্রোলিয়াম 20, 20, 35, 39, 43, 47, 51, 70,

141, 141 146-7, 146-7, 166, 183

পেরাগুয়ে 38

পোর্ট 184-5, 184-5

পোপ 64

পোক্যপাইন 102, 103, 123

পোল্যান্ড 54

পোল্যান্ডের গাথা 238

পেনওয়ালসিঙ্ক হর্স 97

পুমা 36, 37, 125

প্রকাশ সংশ্লেষণ 67, 67, 78, 108, 114, 125

প্রকৃতি 108-9

প্রজনন 66, 75, 94

প্রতিমূনিক স্থান নির্ধারণ 102, 102

প্রবাল প্রাচীর 115

প্রভাববাদী 235

প্রণ 83, 83 115

প্রশান্ত মহাসাগরের জ্বীপসমূহ 52, 58, 59

প্রসিদ্ধ অটালিকা 132, 132, 133, 133

প্রাকৃতিক গ্যাস 20, 20, 139, 141

প্রাণী প্রবক 114, 114

প্রিবেট 79, 79

প্রেরণ ডগ 121, 121

প্রোটন 148, 148

প্রোটোকেট চার্জ 51

প্রোটোজোয়া 80, 80 প্রোবোসিস মাংসী 104, 105

প্রৌগ হর্ন 120

প্রাম্ভার 135

প্রান্তিক 131, 166, 170, 171, 171

প্রীসিওসাস 69, 89

প্লুটো (গ্রহ) 10, 11, 12, 13

প্লুটোনিয়াম 142

প্লুটিনাস 95, 95

প্যারিস 133

প্যালেস্টিনিয়ান 63

পারস্যের উপসাগর 45

পারস্য সম্রাজ্য 47

ফ

ফল 75, 152, 153, 158

ফাংগাই 66, 67, 67, 70, 156, 158

ফাউনেন্ড মেগলন 183

ফার্ন 68, 70, 71, 71, 74, 88, 118

ফার্স থাব 79, 79

ফিফ (পাখি) 90, 93

ফিনালিক 171, 171

ফিলীপীন্স 45, 59

ফিল্ম 242, 242, 243, 243

ফিল্ম আর টী ভী কেমেরা 222, 222

ফুটবল 247, 248

ফুল 74, 74, 75, 113

ফেনেট শেয়াল 98, 110, 110

ফোরসেপ ফিল 84

ফোর্ড মডেল টী 196, 196

ফ্রান্স 49, 50, 51

ফ্রান্সের ক্রান্তি 234

ফ্রান্সের ভাষা/লোক 35, 51

ফ্রাইংগ ড্রেগন 87

ফ্রিগেট 203, 203

ফ্রেডারিক চ্যাপিন 228

ফ্রাইংগ ফিল 84, 85, 115

ফ্রাইংগ বেট 205, 205

ফ্রাইংগ লীমার 102, 123

ফ্রাইংগ স্কাউটসমেন (ইজিন) 201

ফ্রায়ার 206, 206, 207, 207

ফ্রোলস 77, 77

ব

বক 118, 119

বক্ট জাতি 42

বন্দর 184-5, 184, 185

বজ্রীগর 93, 121

বড় বিল 33, 118, 185
 বয়া 90, 121
 বরবরী এপ (ape) 104, 105
 বার্ড অফ প্যারডাইস 122, 122
 বরফ/হিম 25, 27, 28, 57
 বর্মা (মায়াজমার) 45
 বর্মিংঘম 129
 বস্কান লোক 50 50
 বন 48, 126, 127, 166
 বন্যপ্রাণী 126-8, 126, 127
 বর্ষ 11, 14
 বর্ষ 16, 25, 28, 28, 29, 45, 110, 160
 বার্সেলিঞ্জের মহল 133, 133
 বস্ত্র 164-5, 164-5
 বালুকা প্রস্তর 25
 বুলগারিয়ার 51
 বসান্ট 17, 25, 25
 বাঁধ 132, 150, 160, 161
 বাঁশ 231, 231
 বাইবেল 63
 বাঘ 45, 45, 98, 99, 126, 128, 128
 বাজ 90, 93, 125
 বার্নেকল 83, 83, 116, 116, 117, 117
 বালসাহিত্য 238, 239, 239
 বাহামন্ডল 19, 19
 বাস্প ইঞ্জিন 194
 বাস্প যুগ 194
 বাধ্যবন্দ 227, 227
 বাঘ 16, 18, 19, 20, 25, 26, 28, 28, 29, 29
 বাঘুচাপ 18, 28, 29
 বাঘমন্ডল 16, 18, 19, 19
 বাঘমান 195, 206, 206, 207, 207
 বাস্পন 28, 28
 বিকাশ 68, 69, 69
 বিজ্ঞাপন 192
 বিদ্যুৎ 21, 139, 139, 141, 143, 145, 148-9, 148, 149
 বিদ্যুৎ জেনারেটর 149 বিদ্যুৎ ধারা 148, 148
 বিদ্যুৎ ওয়ারিং 139, 139
 বিদ্যুৎ শক্তি 149
 বিধুংসক (জাহাজ) 202, 203
 বিলুপ্ত সরিসৃপ 88, 88, 89, 89
 বিশালাকায় জন্তু 26, 27, 27
 বিশ্ববিদ্যালয় 173
 বৃক্ষাঙ্গ অমেদিবাল মোজার্ট 228, 228
 বৃক্ষবালী ডেক 86, 123
 বেনেজুএলা 37
 বোল 96, 118, 118, 119
 বিড়াল
 বাটল (কীট) 108, 114, 123, 123, 125, 125
 বৃষ (গ্রহ) 10, 11, 13, 13, 209
 বৃষবেবী 75, 104
 বৃষপতি (গ্রহ) 10, 11, 13, 13, 209

বেনিন 43
 বোম্বের পক্ষী 122, 122
 বোম্বা 87, 87, 123
 বোইং 147, 207, 207
 বোটনী বে 54
 বোলিভিয়া 37, 39
 বৌদ্ধ ধর্ম 46, 62, 63
 ব্যাস্ক 180, 180, 181, 181
 ব্যাস্কক 63
 ব্যাষ্টিরিয়া 66, 66, 68, 158, 161
 ব্যাটারি 149, 149, 195
 বেবুন 104, 105
 ব্যালে নৃত্য 231, 231
 বানোস এয়ার্স 30
 ব্রসল্‌স্‌ স্প্রাউট 76
 ব্রহ্মান্ড 9-63
 ব্রাজিল 37, 38, 39, 126
 ব্রাজিল অধিদাকা 37
 ব্রিটিশ স্টার 115
 ব্রিটিশ দ্বীপ সমূহ 48, 54
 ব্রিসল ওয়ার্ম 116
 ব্রস ম্যাককেন্ডলেস
 ব্রেটন (ভাষা) 51
 ব্রেড 156, 156, 157, 157
 ব্রেকিংসারস 88, 88
 ব্রাউসারস 88
 ব্রু ট্রেন 201
 ব্রু বটল (নীল মাছ) 83
 ব্র্যাকফুট ইন্ডিয়ান 34
 ব্র্যাডর ওয়ার্ট 79
 ভ
 ভাইপার 87
 ভাইপার ফিশ 115
 ভাইরাস 66, 67, 68 (বিষানু বেস্টিরিয়া)
 ভবন/ভবন নির্মাণ 134, 134, 135, 135
 ভবন নির্মাণ 135
 ভারত 38, 45, 46-7, 46, 47, 58, 61, 62, 128, 133
 ভারতীয় (লোক) 46, 107, 163
 ভারতীয়তা 210
 ভালুক 49, 99, 125
 ভাষা সমূহ 35, 38, 42, 46, 51
 ভূমিকম্প 17, 22, 23, 23, 37
 ভূ-তাপীয় শক্তি 151
 ভূমধ্যস্রোতা 15, 19, 29, 37, 41, 44, 122
 ভূমধ্যসাগরীয় (লোক) 50, 50, 58
 ডেড়া 37, 39, 51, 52, 54, 55, 96, 107, 153, 163
 ডোজন 76, 76, 166, 174, 174
 ম
 মাংকি পাজল 72, 73
 মঙ্গল (গ্রহ) 10, 11, 12, 13

মঙ্গোল (লোক) 45, 58, 58 59
 মঙ্গোল সম্রাজ্য 47, 47
 মঙ্গোলিয়া 45, 59, 97
 মকাও (ভাষা) 92, 123
 মককা 75, 76, 76
 মধুমাছি 82, 82, 117
 মধ্য আমেরিকা 32, 34, 35, 36, 102
 মধ্য আমেরিকা মানচিত্র 33
 মধ্যপূর্ব 16, 45, 126
 মনুষ্য 69, 104, 105, 105
 মস্ট ব্যাস্ক 49
 ময় (জাতি)ভাগি 34, 35
 মরিয়ানা ট্রেক 20, 114
 মরুভূমি, মরুহল 40, 45, 52, 60, 78, 110-1, 110-1
 মল্ল দ্বীপ 45, 46, 47, 52, 59, 123, 130
 মল ব্যবস্থা 138, 175
 মবেনী (গৃহ পালিত পশু) 1, 35, 35, 37, 39, 51, 54-5, 96, 106, 106, 153, 153
 মশা 80, 80, 173
 মসাই (শাক) 42, 42
 মস 68, 70, 71, 113, 118
 মস্ক অক্স (ox) 112, 113
 মস্কিদ 62, 63
 মসল (প্রাণী) 81, 81, 116, 116, 119
 মহল 130
 মহাদ্বীপ 17, 31
 মহাসাগর 15, 20, 20, 29, 30, 31, 31, 114
 মহাসাগর আটলান্টিক 20, 30, 31, 49, 56, 101, 114, 155
 মহাসাগর আর্কটিক 20, 30, 31, 56, 112, 114
 মহাসাগর দক্ষিণ 20, 30, 31, 113, 114
 মহাসাগর প্রশান্ত 20, 30, 31, 31, 53, 56, 92, 114, 153
 ইন্ডিয়ান 20, 30, 31, 31, 45, 101, 114
 মাকড়সা 82, 83, 123, 123
 মাছ 20, 20, 68, 84-5, 84, 85, 114, 114, 115, 118, 119
 মাছি 82, 83, 125
 মাডস্পিকার (প্রাণী) 85, 85, 117
 মাদ্রিয়াল 184
 মাংস 54, 55, 183
 মাংসহারী 98, 99, 108, 111
 মাইকেল এঞ্জেলো 234, 234
 মাইক্রোনেশিয়া 53
 মাউন্ট এফনকগুথা 37
 মাউন্ট এলব্রাস 49
 মাউন্ট এভারেস্ট 20, 30, 44
 মাউন্ট কিলিয়নজারো 40, 41
 মাউন্ট কুক 53
 মাউন্ট মেককিন লে 22
 মাউন্ট রুআপেহ 53
 মাওরি 55, 55

মানব 109
 প্রজাতি 58-9
 মার্চ 99, 99, 125
 মার্শেট (কৃতক) 96
 মার্শেট (বান্দর) 105, 123
 মার্লিন 84
 মার্শ বেরিগোল্ড 118
 মার্শবাহী জাহাজ 184, 202, 203
 মার্শী সাম্রাজ্য 43
 মিল্ক 99
 মিডওয়ে আমল্যান্ড 53
 মিথো 118, 118
 মিথীপীড (কেম্বো) 83, 83, 123
 মিত্রবাদ 168
 মিশর (শে) 42, 43, 43, 62, 77, 132, 133
 মুসলিম মন্দির 62
 মুসলিম 218-9-178-9
 মুসলিম 62, 63, 63, 163
 মুসলিম (প্রাণী) 118
 মুসলিম 32, 33, 97, 97, 124, 125
 মুসলিম 96, 110, 111, 125, 125
 মুসলিম 232, 232
 মুসলিমশিল্প 170
 মুসলিমহেয়ার (বৃক্ষ) 73, 73
 মুসলিমসকার 104-126
 মুসলিম 119
 মুসলিমাইন 171, 171
 মুসলিমশিয়া 53
 মুসলিমানালা রেজ 52
 মুসলিমকো 32, 34, 35, 35, 77, 131
 মুসলিম 22, 23, 25
 মুসলিম 78, 78
 মুসলিমহটন আমল্যান্ড 132
 মুসলিম (জংলী হাস) 119
 মুসলিম চলার সড়ক 199, 119
 মুসলিম সাইকেল 197, 197
 মুসলিম কাজ 237
 মুসলিম কোড 214, 214
 মুসলিম বেট 103
 মুসলিম 81, 81, 116
 মুসলিমোআ 20 (পর্বত শিখর)
 মুসলিম 18, 19, 22, 28, 130

য

যাত্রী বিমান 207
 যাত্রী পোত 202, 203, 2203
 যাত্রী 51, 75, 76, 76
 যাত্রী রাজ্য 42, 43
 যাত্রী 42

র

রঙ্গমঞ্চ/খিলেটার 130; 240-1, 240-1
 রঙ্গম 183, 186-7

রবার 47, 77, 77, 153, 166, 183
 রকেট 195, 208, 208
 রকেট পেনচেক্স 84
 রবার ক্রেব 83
 রবার্ট ই. পিয়রী 56
 রবিন 90, 93, 109
 রামাপিখীক্স 105
 রায় ডি জেনিরো 38, 184
 রাস্ট্রীয় চিড়িয়াখানা 120
 রাসায়নিক শক্তি 140, 149
 রিচার্ড ওয়েগনার 228, 228
 রীসর্স মাংকি 104, 105
 রুসী ভাষা/লোক 51
 রেজার বিল
 রেজার শৈল 116, 117
 রেডার 224, 224
 রেডিও 19, 47, 220, 221, 221
 রেডিওধর্মী আইসোটোপ 143
 রেন ডিয়ার 97, 107
 রে মাছ 84, 85, 85 115
 রেলের ইঞ্জিন 200, 200
 রেলগাড়ি 195, 200, 200, 201, 201
 রেশমের কীট 164, 165
 রেগ ওয়ার্ম 81, 81
 রেন্সম ই. ওল্ডস 196
 রেডিঅজিয়া 126, 126
 রোগ 67, 175, 175
 রোগনক্ষী বাঁধ 132
 রোটোরজা 151
 রোম 51, 64
 রোম তার সড়ক 198, 198
 রোমান কেমলিক চার্চ 51x 64
 রোমান সাম্রাজ্য 51
 রোমান ভাষা পরিবার 51
 রোমশ ড্রেগন 52, 86
 রোমশ বান্দর 105
 রোল্ড এমুংডসন 56

ল

লঙ্গ ফিশ 84, 85
 লঙ্গ ওয়ার্ম 116, 117
 লবস্তার 83, 83, 116
 লঙ্গ এঞ্জেলস
 লাইকেন 70, 70, 113
 লাইবেরিয়া 43
 লাওজ 64
 লাজপোল পাইন 72, 72
 লামা (পশু) 37, 107, 167
 লার্চ 72, 72
 লাল গ্রহ (মঙ্গল) 13
 লাভা 22, 23, 23, 25
 লিথোগ্রাফী 217, 217
 লিস্ট 116, 116, 117, 117

লিয়েনার্ডো ডা ভিঞ্চি 206, 234
 লিবার ওয়ট 70, 71, 71, 118
 লীমর 74, 123, 126
 লুডউইগ ভন বাঁথোভেন 228, 228
 লেটিন (ভাষা) 51
 লেটিন আমেরিকা 35
 লেসউইগ (কীট) 83
 লেকরোস (খেলা) 247
 ল্যাপ/ল্যাপল্যান্ডবাসী 56, 107, 163, 163
 ল্যাপল্যান্ড 56
 ল্যাবারনম 79, 79
 লোকনৃত্য 230, 230
 লোহা 17, 35, 39, 43, 51, 54, 169
 লৌহযুগ 168, 168

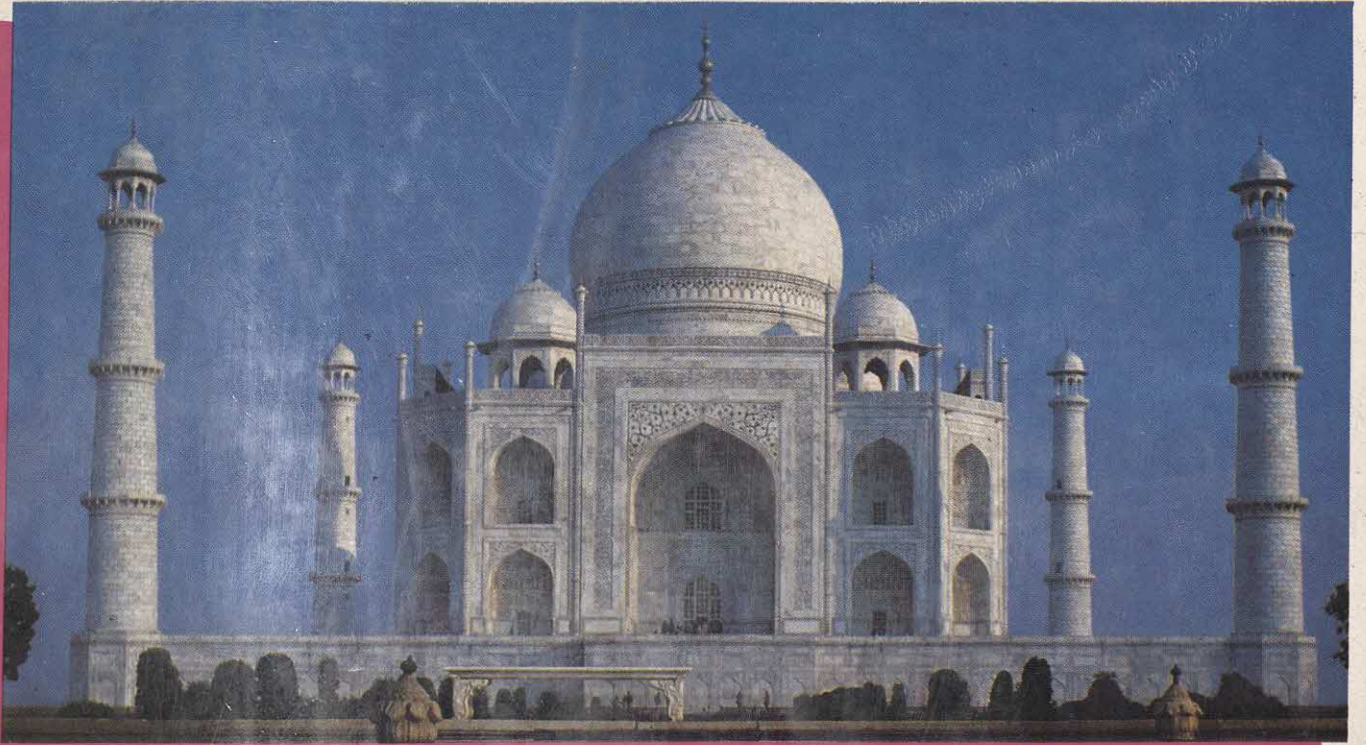
শ

শব্দ 93, 108, 108
 শব্দধারী বন 134-5, 124
 শব্দধারী বৃক্ষ 72, 72, 73, 124
 শাক 77, 77
 শাকাহারী ১০৮৭ ১১১৭ ১২০
 শার্ক 84, 85, 114, 114, 115
 শালগম 761
 শিল্পো 64
 শিকরা (falcon, ফেলকন) 93, 93
 শিকাগো 185
 শিকার 109, 111
 শিল্পাবৃষ্টি 28
 শীতনিদ্রা 15
 শীতাক বন 124-5
 শূক (গ্রহ) 10, 11, 12, 13, 209
 শূ 125
 শৈলভূক 92
 শৈবাল 68, 70, 70, 71, 74, 108, 108, 114, 116, 119
 শৈবাল 108, 108, 109, 111, 112, 125, 125
 শৃগাল (গীদড়) 98, 120

স

সংগমরমর 24, 25
 সংযুক্ত রাজ্য আমেরিকা 31, 32, 33, 34, 35, 77, 87, 128, 131, 131, 132, 141
 সংযুক্ত রাষ্ট্র 154
 সংরক্ষণবাহী 128
 সংসারের মানচিত্র 30, 31
 সউদী আরব 130
 সড়ক 198-9, 198-9
 সঙ্গীত 226-9
 সঙ্গীত বাদ্যযন্ত্র 226, 226, 227, 227
 সন (একপ্রকার টাক) 77, 77, 153
 সবুজি 76, 76, 152, 153
 সভ্যতা 31, 46, 51, 60
 সমতাপ 31, 46, 51, 60

- সমতাপ মন্ডল 19, 19
সমদাবরেখা 29, 29
সমুদ্র 15, 15, 16, 20, 68, 70, 111-5,, 115, 160
সমুদ্রতট 116, 116, 117, 117
সমোজা 130
সরকংড (উন্ডিড) 118, 118
সরিস্প 69, 87-9, 87-9
শীত ঋতু 14, 15, 15, 49
সবহারী 109, 109
সর্বের 135, 135
সবানা (মরু-ময়দান) 40, 41, 43, 59
সাহারা (মরুভূমি) 40, 41, 43, 59
সাংভর 113
সাইকেল 197, 197, 246
সাইকেড উন্ডিড, শঙ্কুধারী 72, 73, 88
সাইডউইনডার (সাপ) 111
সাইপ্রাস 45
সাইবেরিয়া 44, 45, 46, 47
সাগর 16
সাগর অরাল (রাশিয়া) 45
সাগর উত্তর 49, 114
সাগর কৃষ্ণ 49
সাগর কেরিবিয়ান 30
সাগর কম্পিয়ান 44, 45, 48, 49, 185
সাগর তাম্বান 53
সাগর ভূমধ্য 30, 31, 41, 49, 50, 58, 114
সাগর মৃত (dead sea) 31, 44
সাগর ওয়েডেল (দক্ষিণ মহাসাগর) 57
সাগর লাল (Red Sea) 30, 31
সাগর রোস (প্রশান্ত মহাসাগরের ভাগ) 57
সাবুদানা 73
সামুদ্রিক আর্চিন (urchins) 81, 116
সমুদ্র অটার 100
সমুদ্র এনীয়োন 80, 80, 116
সমুদ্র কুকু-বর 116
সমুদ্র গাভী (Sea Cows) 100
সমুদ্র ঘাস 70, 70, 115
সমুদ্র জাহাজ 202, 203
সমুদ্র জীবন 114, 115
সমুদ্র পক্ষী 92, 114
সমুদ্র বিমান 205, 205
সার্ভিন 114, 114
সালগোডোর (Salvador) ডালি 235
সাহিত্য 238, 39
সিকুয়া (বৃক্ষ) 73, 73
সিডনী 54, 184
সিনকোনা 77
সিমান বলিবার (নাম) 39
সিম্বা মাত্রে ওরিয়েন্টাল (পর্বত) 32
সিম্বোটেট 56, 100, 101, 101, 112
সিসল (Sisal পাট জাতীয়) 77, 153
সিস্টাইন টপল 234
সীল 56, 56 57, 100, 100, 101, 101, 112, 112, 113, 114
সী লায়ন 101
সীলিয়া 86
সী হর্স 84 84
সুদূর পূর্ব 45
সুদানী ভাষা 42
সূর্য 10, 10, 11, 12, 12, 13, 14, 15, 15, 16, 140, 141, 151
সূর্যের শক্তি 141
সেক্ট দীটার স্কোয়ার 64
সেল্টিপীড 83
সেমুএল মোর্স 214
সেরেসেটী ময়দান 120
সেভ গ্রাউজ 111
সেটার্ন-V রকেট 208
সেন ফ্রান্সিসকো 132, 184
সেলামেন্ডার 86, 86
সোনা 24, 39, 43, 168, 179
সোনার 224, 224
সোম্বাবীন 76, 76
সৌর শক্তি সংগ্রাহক 150, 151, 151
সৌর মন্ডল 10, 10, 11, 11, 12, 14
স্কট পাইন 72, 72
স্কাই লেব 211
স্কীইং 225
স্কুল 172, 173, 173
স্কট (মাছ) 115
স্কলপ 81, 116
স্কিবড 81, 81, 117
স্টার ফীশ 81, 81, 117
স্টিকল নৈক 108, 108, 109, 109
স্টেগোসারস 88
স্টেপ 120
স্টোট 99, 124
স্তন্যপায়ী প্রাণী 69, 94, 107, 101, 102
স্নেল 81, 81, 124
স্নো বন্টিং (লক্ষী) 112
স্নো লেপার্ড (চিটা) 113, 113
স্পঞ্জ 68, 117
স্পাইডার ক্রেন 83
স্পাইডার মাংকী 104, 105, 123, 123
স্পিরিট অফ সেট লুই 194
স্পেন 35, 3, 39, 49
স্পেনীভাষা (লোক) 35, 38, 51
স্পেরো 90, 91, 93
স্পেরোহক 93, 127
স্পুস 72, 73, 124, 125
স্পেন্ডুম 70
স্নগ 81, 81
স্নথ 102, 102
স্নাব ভাষা 51
স্নান্য 174-7
স্নিসুইং বিমান 207
স্নিটজরল্যান্ড (Switzerland) 49
স্নীডন (Sweden) 48, 50, 51
হ
হক মথ কেটার পিলার 83
হজরত মহম্মদ 63
হরিন 49, 49, 96, 97, 124, 125, 125
হর্নেডো কার্টেজ 186
হর্নিবিল 123
হর্সটেল 71
হাইড্রোফয়েল 205, 205
হাউলার মাংকি (বাদর) 105, 105
হাতি 40, 40, 45, 45, 97, 107, 120, 126
হামিংগ বার্ড 75, 75, 123
হামিটি ক্রেন 83, 83
হাম্বিক কুকুর 106
হাসপাতাল 176-7, 176
হায়েনা 99, 120, 120
হিন্দুধর্ম 46, 62, 62, 105, 132
হিমালয় 21, 22, 37
হুপিং ব্রেন 128, 128
হুবারফ্রাফ্ট 204, 204, 205
হেচট ফিশ 84
হেজহগ 103, 103
হেজোসার 89
হেনরি ফোর্ড 196
হেনরি মুর 233
হেরিং 114, 114
হেলিকপ্টার 206, 207, 207
হেমোইরেস্টস 105
হোমোসেপিস 105
হোমোহেবিলিস 105
হোয়েল (তিমি) 56, 57, 100, 100, 113, 114, 114,
হোয়েল 117
হুদ 33, 37, 118-9, 160
হুদ আয়ব (অস্ট্রেলিয়া) 52
হুদ টাংগানিকা (আফ্রিকা) 41
হুদ টিটিকাকা দ. আমেরিকা) 37
হুদ বালখল 45
হুদ বৈকাল 45
হুদ মারকেবো (দ. আমেরিকা) 37
হুদ ভিন্টোরিয়া (আফ্রিকা) 41
হুদ ভলগা 49
হুদ সুপারিয়র U.S.A 33, 118



ব্রহ্মান্দ এবং আমাদের সংসার, গাছপালা এবং জীব-জন্তু
আমরা কি ভাবে বাস করি, পরিবহন ও সঞ্চার
কলা এবং মনোরঞ্জন

